Ministère de
l'Agriculture et de la Colonisation
du Québec

LA BETTERAVE SUCRIÈRE

Gérard Lagacé,
agronome

LIBRARY OF ONTARIO
TORONTO
JAN 5 19?2
RECEIVED

Publication 296 1971

ERRATA

page 2- (avant-dernier paragraphe)
lire: **"treize pour cent du million"**
au lieu de: "dix pour cent du million"

page 60- (premier paragraphe)
lire: **"l'Office fédéral de la Stabilisation"**
au lieu de: "l'Office fédéral de la Statistique"

page 61- (deuxième ligne)
lire: **"ont été évaluées plus bas"**
au lieu de: "ont été évaluées plus haut"

page 61- (dernier paragraphe)
lire: **"un revenu net de $125.00 l'acre"**
au lieu de: "un revenu net de $25.00 l'acre"

101-06186/

INTRODUCTION

Dans tous les pays où la culture de la betterave sucrière a été introduite elle a été reconnue comme un facteur de progrès, et par les revenus substantiels qu'elle procure, et parce qu'elle assure de meilleurs rendements aux cultures subséquentes, notamment les céréales et les légumineuses.

Ce phénomène ne fait pas exception au Québec où, en 1968, 925 producteurs disséminés dans un rayon de 25 à 30 milles de la Raffinerie de Saint-Hilaire se sont partagés un revenu brut de $3,250,000.

En outre, la diversification des productions de la ferme et l'expansion des cultures industrielles, telle la betterave sucrière, là où les sols et le climat le permettent, sont des facteurs de progrès pour l'ensemble de l'agriculture québécoise.

Tous les agriculteurs, principalement ceux qui déjà s'adonnent à la culture de la betterave, trouveront intérêt à lire LA BETTERAVE SUCRIÈRE. Dans la première partie de cette brochure, l'auteur expose avec beaucoup de clarté toutes les données techniques se rapportant à cette culture ; à partir du choix et de la préparation du sol, jusqu'au transport de la récolte à la raffinerie. La deuxième partie traite des ennemis de la betterave : maladies et insectes, des moyens de les prévenir ou de les combattre. La troisième partie explique succintement le procédé d'extraction du sucre de la betterave, et le raffinage qui s'effectuent au cours de multiples opérations, en passant dans des machines très complexes où ingénieurs et chimistes exercent une surveillance continue.

Les données contenues dans cette publication permettront aux producteurs soucieux de les appliquer, d'accroître les rendements de leurs cultures. Les connaissances de l'auteur, étayées sur sa longue expérience de la production dans les fermes sont une garantie de la valeur de ses recommandations.

LEGISLATIVE LIBRARY TORONTO WITHDRAWN JAN 5 1972 RECEIVED

Chapitre 1

HISTOIRE DE LA BETTERAVE SUCRIÈRE

La betterave sucrière, BETA VULGARIS pour les botanistes, est une plante bisanuelle à racine charnue de la famille des chénopodiacées. Comme la plupart des plantes cultivées aujourd'hui, son origine est très lointaine ; elle a poussé pendant des siècles sur le littoral de la Méditerranée. On la récoltait jadis comme plante ornementale ou comme condiment. Depuis 150 ans, les scientifiques ont soumis la betterave à une sélection rigoureuse ; ils ont pratiqué de nombreux croisements pour en faire une plante qui occupe de nos jours une place importante dans l'économie agricole de plusieurs pays, et fournit 43 pour cent du sucre nécessaire à la consommation mondiale qui s'établit à 70 millions de tonnes annuellement.

Dès 1590, Olivier de Serres constata la saveur sucrée de cette plante, mais ce n'est qu'en 1747 qu'un chimiste allemand, Andreas Marggraf, réussit à en extraire du sucre. Franz Achard, continuant les travaux de Marggraf déclarait en 1799 que le sucre de betterave pouvait être produit commercialement.

En France, vers 1810, durant les guerres de Napoléon, le pays ayant à subir le blocus par mers fut privé des importations de sucre des Caraïbes. C'est alors que l'empereur décréta la production de la betterave sucrière. Dès 1830, la France produisait 8,000 tonnes de sucre de betterave.

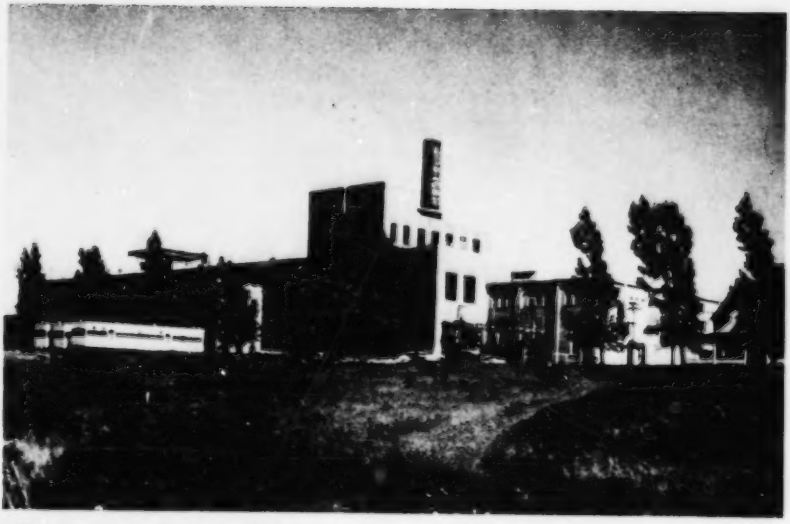
Aux États-Unis, on commença à s'intéresser à cette culture un peu avant 1830. Présentement, il existe 59 raffineries dont quelques unes très modernes, érigées au cours des dix dernières années. Plus de 1.5 millions d'acres de terre sont affectées à la culture de cette plante-racine.

Le Canada comptait en 1960 7 usines dont trois ont fermé leurs portes. Il en reste maintenant deux en Alberta, une au Manitoba et une dans le Québec. Ces usines produisent environ 10 pour cent du million de tonnes de sucre requis à chaque année par la population canadienne.

La culture de la betterave sucrière n'est pas nouvelle dans le Québec. Les premiers essais remontent à 1877. Plusieurs fabriques furent

successivement organisées, à Farnham-Ouest, Coaticook, Berthier, mais toutes durent cesser leurs opérations après quelques années, pour des raisons diverses. La seule qui subsiste présentement est la Raffinerie de Sucre de St-Hilaire, en opération depuis 1944.

C'est à la suite de nombreux essais de culture et de travaux expérimentaux que fut décrétée la construction de la raffinerie. Les débuts furent difficiles, très difficiles même, mais aujourd'hui, la culture de la betterave sucrière constitue une source de revenus très importante pour plusieurs centaines d'agriculteurs du Québec.



Raffinerie de sucre de Québec.

Chapitre II

EXIGENCES DE LA BETTERAVE SUCRIÈRE

Aspect de la classification des sols

Depuis plusieurs années le ministère de l'Agriculture et de la Colonisation a entrepris la classification des sols de la province. Ce travail, effectué par la Division des Sols, de La Pocatière est déjà complété dans les comtés de la région de Montréal. Les rapports de classification nous fournissent des renseignements très précieux sur la nature et les divers types de sol de chaque comté. Ainsi, les comtés avoisinant la Raffinerie, notamment ceux de Bagot, Rouville, Saint-Hyacinthe et Verchères, ont dans leur ensemble 30% de terre argileuse propice à la culture de la betterave, bien que leur état physique actuel bénéficierait grandement d'un meilleur égouttement.

On y compte une étendue de plus de 170,000 acres de terre très productive de la série SAINTE-ROSALIE ET SAINT-URBAIN ; il s'y rencontre aussi des limons argileux et sablo-argileux. Voici quelques chiffres, exprimés en acres, d'après les cartes de classification des sols :

COMTÉ	ARGILE	LIMON ARGILEUX	LIMON SABLO-ARG.
Bagot	45,000	5,600	
Rouville	27,000	16,500	
Saint-Hyacinthe	51,900	16,000	10,200
Verchères	46,400	21,800	8,200
	170,300	**59,900**	**18,400**

Malgré que depuis quelques années l'expansion industrielle et domiciliaire ait, dans certains comtés, enlevé à l'agriculture des superficies considérables, il y a encore dans les quatre comtés mentionnés plus haut quelque 2,000 cultivateurs possédant plus de 200,000 acres de terre propice à la betterave. Il suffit d'en cultiver annuellement

10,000 acres pour produire 150,000 tonnes de betteraves et assurer ainsi le plein fonctionnement de la Raffinerie de Saint-Hilaire.

Un champ de betteraves dont le rendement a dépassé 20 tonnes à l'acre.

Choix du sol

Le tableau précédent fait voir que la culture de la betterave sucrière est orientée vers les terres argileuses des séries SAINTE-ROSALIE ET SAINT-URBAIN ; en fait, elles sont les plus convenables à cette plante. Cependant, les terres alluvionnaires profondes et bien égouttées, rappelant celles des comtés de Berthier, Maskinongé et Yamaska, produiraient avantageusement la betterave sucrière.

Sur les 5,000 acres ensemencées en betteraves dans les comtés de Saint-Hyacinthe et Richelieu, environ 850 appartiennent au type de sol dit SABLE SAINT-JUDE ET SAINT-DAMASE dont les rendements sont très intéressants là où la couche de sable de surface ne dépasse guère les 10 pouces d'épaisseur. Les sables Saint-Jude exigent un très bon égouttement, parfois le défoncement du sous-sol, une forte application de chaux, un apport généreux de matière organique et une fertilisation adéquate.

Le comté d'Yamaska compte plus de 30,000 acres de limon sableux, série de COURVAL. La couche de surface est constituée de 6 à 8 pouces de limon sableux, brun-foncé à noirâtre, légèrement acide, reposant sur un sous-sol argileux, à drainage plutôt imparfait. En améliorant les conditions physiques de ce sol par l'égouttement, la chaux et les engrais organiques et minéraux phosphatés, on en obtiendrait de belles récoltes.

Le rendement de ces terres serait encore amélioré par des labours profonds mélangeant l'argile à la terre sableuse.

Les sols organiques, terre noire profonde de 2 à 4 pieds, des comtés de Châteauguay, Laprairie et Napierville sont très productifs. Par ailleurs, les terres minérales de ce territoire, ensemencées en betterave, ont donné les meilleurs rendements à l'acre. Les cultivateurs associent cette culture à celle de la pomme de terre et des légumes.

Ce sont là les principaux sols convenant à la betterave.

Beau champ de luzerne ensemencé après une culture de betterave sucrière.

Égouttement

La plaine de Montréal abonde de belles terres dont l'égouttement a besoin d'être amélioré. Tout comme les autres plantes à racines pivotantes, la betterave sucrière exige un terrain bien égoutté ; les travaux d'égouttement favorisent aussi les cultures subséquentes, y compris les plantes à racines superficielles. Les mois de juillet et août 1960 et 1966 ont été excessivement secs et, pourtant, ils ont contribué à donner de très belles récoltes de betteraves. En période sèche, les racines sont lisses, elles atteignent normalement une dizaine de pouces de longueur et quatre pouces de diamètre à la partie supérieure. Elles s'enfoncent plus profondément dans le sol pour y puiser l'eau et la nourriture dont la plante a besoin. Des cultivateurs ont déjà apporté à la Raffinerie des betteraves provenant de sols lourds bien drainés dont le pivot mesurait 34 pouces de longueur. Au contraire, un sol mal égoutté produit des betteraves courtes qui puisent leur nourriture dans les quelques pouces du sol de surface et développent de nombreuses racines latérales qui retiennent la terre au temps de la récolte.

Une racine fourchue à gauche et une racine normale.

Le bon égouttement des terres commence par les cours d'eau et les décharges où s'écoulent les eaux de surface provenant des fossés. Les décharges doivent être suffisamment creuses et maintenues propres pour permettre l'écoulement rapide. Les fossés devraient avoir une profondeur d'une quarantaine de pouces ou moins, selon la nature du sol.

Les champs sont divisés en planches plus ou moins larges entre lesquelles il y a des raies traversées ici et là par des rigoles qui réduisent la vitesse d'écoulement de l'eau, assainissent les baissières et enfin dirigent l'eau vers les fossés.

Dans la plupart des fermes, les fossés de ligne et de retend sont généralement distants d'un arpent et demi et suffisent rarement au bon égouttement, surtout des terres à sous-sol glaiseux. Beaucoup de cultivateurs ont décidé, soit de creuser un nouveau fossé à chaque arpent, soit d'en faire un autre moins profond séparant l'arpent et demi en deux parties ; ainsi l'égouttement a été grandement amélioré, ce qui a permis d'élargir, d'aplanir les planches et de réduire le nombre de rigoles, conditions rendues nécessaires par la mécanisation. Toutefois, le drainage devrait retenir davantage l'attention des cultivateurs.

Le drainage

Les principaux avantages du drainage sont les suivants :

- Élimination de pertes de terrain et de la réfection des fossés ;
- amélioration de la structure du sol ;
- diminution de l'acidité due en partie au mauvais égouttement ;
- prolongation de la période de croissance ; semis plus hâtifs et récoltes plus tardives ;
- végétation plus normale et plants plus vigoureux ;
- rendement accru des récoltes et partant plus de revenu pour les cultivateurs ;
- implantation plus rapide des légumineuses et plus longue durée des prairies.

Le drainage comporte aussi certains inconvénients :

- Il exige des décharges creuses et bien entretenues pour recevoir les eaux des drains ;
- le coût en est assez élevé, environ $100 l'acre. Il varie, naturellement, selon les distances entre les lignes de drains ;

- les travaux doivent être faits sous la direction d'un personnel compétent et, ils exigent une machinerie dispendieuse ;
- les sols trop bien drainés peuvent obliger le cultivateur à pratiquer l'irrigation.

Quelques producteurs de betterave affirment qu'au cours de saisons pluvieuses, le surplus de rendement de deux récoltes a suffi pour défrayer largement les coûts du drainage, sans compter l'amélioration apportée aux cultures subséquentes.

Défoncement du sol

La betterave préfère un sol profond et friable. Les terrains à sous-sol dur et imperméable donnent des betteraves courtes avec de nombreuses radicelles, le pivot central ne pouvant descendre à cause d'une couche indurée appelée communément GLAISE ROUILLÉE. Ces terrains bénéficieraient grandement du défoncement effectué en période sèche au cours de l'été, ou de bonne heure à l'automne. Pour exécuter ce travail, on utilise une charrue sous laquelle a été fixée une pointe spéciale dont le rôle est de briser, sans la ramener

Charrue défonceuse à deux versoirs.

à la surface, la couche très dure, d'une épaisseur de trois à cinq pouces, sous la bande de labour ordinaire.

Il y a aussi la sous-soleuse à pointe dite TAUPE qui peut être utilisée avec avantage. Elle s'adapte à l'attelage trois points du tracteur. Contrairement à la charrue défonceuse, elle exige cependant une opération supplémentaire. Le cultivateur à grosses dents rigides peut aussi servir lorsque le sous-sol n'est pas trop dur, mais il nécessite une grande force de traction.

Voici une façon de se rendre compte si un sous-sol, déjà bien égoutté, a besoin d'être défoncé. En été, on perce à différents endroits des trous qui indiquent la profondeur exacte à laquelle se situe la couche imperméable, généralement, entre 6 et 10 pouces de la surface du sol.

A un certain endroit, on perce un premier trou d'une dizaine de pouces de diamètre dont le fond atteignant la couche dure doit avoir la forme d'une assiette creuse. A quelques pieds de là on en perce un second de même diamètre mais 4 à 5 pouces plus profond. On verse de l'eau dans chacun de ces deux trous qu'on a ensuite soin de recouvrir. Le lendemain, si l'on constate que l'eau est disparue dans le trou le plus profond tandis qu'elle est demeurée dans l'autre, on a la preuve que la couche indurée est imperméable tandis que le sous-sol est perméable.

L'effet du défoncement est intimement lié au bon égouttement du terrain. Il faut égoutter d'abord puis défoncer ensuite et non l'inverse.

Rotation

L'assolement joue un grand rôle dans la conservation de la structure du sol. La succession de cultures différentes provoque une action physique qui facilite la circulation de l'air et de l'eau dans le sol.

Avantages d'un système de rotation

- Meilleures conditions physiques et chimiques du sol ;
- rendement des récoltes plus élevé ;
- contrôle plus efficace des mauvaises herbes, des maladies et des insectes ;
- maintien de la matière organique du sol à un niveau plus acceptable ;
- meilleure utilisation des machines agricoles.

Quel système de rotation choisir

La nature du sol et les cultures pratiquées déterminent la longueur de la rotation ; ainsi, la betterave produite dans une terre franche, riche et perméable, peut s'accommoder d'une rotation de quatre années ; dans une terre argileuse à sous-sol compact, il en faudra une de six ou sept années.

Exemples de la rotation dans une ferme de 120 acres

FERME LAITIÈRE ROTATION DE 6 ANNÉES		FERME SANS ANIMAUX ROTATION DE 5 ANNÉES
20 acres betteraves sucrières	1re année	24 acres cultures sarclées
20 acres céréales et graines	2e année	24 acres betteraves sucrières
20 acres luzerne	3e année	24 acres céréales et graines
20 acres luzerne	4e année	24 acres luzerne, 2 coupes
20 acres foin ou pâturage	5e année	24 acres luzerne, 1 coupe, (regain enfoui)
20 acres pâturage	6e année	

On arrive rarement à une division aussi uniforme ; généralement, les étendues de chaque sol varient quelque peu en raison des décharges et routes qui traversent les fermes. Parfois, la nature variable des sols d'une même ferme rend nécessaire l'établissement de deux systèmes de rotation.

La saison de végétation

La saison de végétation doit être assez longue pour permettre à la betterave de se développer normalement et de donner un rendement satisfaisant en volume et en sucre. Une période d'environ 150 jours entre le semis et la récolte est nécessaire ; ce qui veut dire qu'un semis fait le 10 mai reportera la récolte au 10 octobre.

Précipitation

Comme toutes les autres plantes, la betterave a besoin d'une certaine quantité d'eau fournie par des précipitations bien réparties.

Au printemps, l'insuffisance de pluie retarde la germination des graines. Par contre les averses répétées font croûter le sol. Le mois de juin est une période assez critique, car, si les pluies sont trop abondantes, les mauvaises herbes envahissent les champs, les sarclages mécaniques et l'éclaircissage des plants deviennent plus

difficiles. Par ailleurs, une période de pluies prolongée en septembre fait grossir les betteraves au détriment du pourcentage de sucre. La betterave sucrière requiert environ 14 pouces d'eau au cours d'une saison de végétation, mai à septembre inclus.

Insolation

La betterave ne puise pas son sucre dans le sol. L'élaboration du sucre commence dans les feuilles de la plante. C'est ce qu'on appelle le phénomène de la photosynthèse. La respiration des animaux et des plantes, ainsi que la décomposition des déchets de toutes sortes, absorbent l'oxygène de l'atmosphère et rejettent du gaz carbonique (CO_2). Les racines des plantes tirent l'eau du sol, les feuilles absorbent le gaz carbonique de l'atmosphère pour synthétiser l'amidon, phénomène qui ne se produit qu'à la lumière du soleil et en présence de la chlorophylle, matière verte des feuilles. L'amidon déposé dans les feuilles vient au contact des autres composés chimiques qui s'y trouvent et il est converti en sucre pour constituer des réserves qui s'accumulent dans les racines de la plante. Il est donc nécessaire d'avoir beaucoup de soleil pendant les mois d'août et de septembre pour que les betteraves soient riches en sucre.

Chapitre III

PRÉPARATION DU SOL

La betterave sucrière est très résistante aux intempéries ; sécheresse, pluie et gelées hâtives à l'automne, mais elle se défend mal contre les mauvaises herbes. C'est pour cela qu'une opération spéciale appelée déchaumage s'impose pour débarrasser le sol du chiendent et des mauvaises herbes.

Quels terrains déchaumer

Les sols jusqu'ici étudiés doivent être déchaumés l'année qui précède la culture de la betterave. Les pâturages, les prairies, les terrains qui ont produit une récolte de pois verts ou de fèves en gousses doivent subir l'action du déchaumage.

Pourquoi déchaumer

- Pour détruire les mauvaises herbes, principalement, le chiendent et autres plantes vivaces ou annuelles ; c'est la méthode la meilleure et la plus économique ;
- pour ameublir le sol et faciliter l'infiltration de l'eau ;
- pour aérer le sol et accélérer la nitrification ;
- pour détruire les insectes et les larves nuisibles à la betterave.

Comment déchaumer

Dans les prairies et les pâturages, pratiquer un labour plutôt mince au milieu de juillet ou au plus tard au début d'août. Ce labour est tourné à plat, roulé et foulé afin de favoriser la décomposition des débris végétaux.

Une dizaine de jours après le labour, on fait un hersage avec la herse à disques dans le sens de la longueur et de la largeur du champ pour briser les bandes de labour ; ensuite, on répète le hersage chaque semaine avec la herse à ressorts s'il y a du chiendent. Si la betterave doit suivre une récolte de pois verts, de fèves ou d'autres cultures sarclées, seule la herse est utilisée pour tenir les mauvaises herbes en échec.

Plusieurs ne labourent pas mais utilisent le cultivateur à dents droites et rigides ; l'instrument est passé une première fois dans le sens de la longueur du champ, ensuite dans le sens de la largeur, puis en diagonale. Il ne faut pas, du premier coup, travailler trop profondément le sol ; procéder graduellement exige moins de puissance du tracteur. A l'automne, on obtient ainsi 8 à 9 pouces de terre meuble et débarrassée du chiendent. L'utilisation du cultivateur qui permet de travailler en profondeur, est très recommandable.

Un nouvel instrument aratoire est en usage depuis quelques années, c'est le motoculteur, mieux connu sous le nom de ROTOTILLER. Il est très efficace pour émietter le sol engazonné. Le gazon est déchiqueté et les racines extirpées sont laissées en surface de sorte qu'elles sèchent rapidement et préviennent l'érosion du sol. On complète cette opération avec la herse à ressorts ou généralement avec le cultivateur.

Il ne faut pas lésiner sur le nombre de hersages à faire ; dès que les mauvaises herbes commencent à poindre, il faut herser. Deux bons hersages additionnels du terrain déchaumé préviendront les effets nuisibles de hersages trop profonds au printemps. La destruction des mauvaises herbes se fait l'année précédant celle de la culture de la betterave et non à la veille du semis.

Les champs de pommes de terre, de tomates ou de maïs, lorsque ces cultures ont été bien entretenues, conviennent très bien à la production de la betterave sucrière l'année suivante.

À l'automne, au début d'octobre, tous les terrains destinés à la betterave doivent être labourés profondément. Un labour bien fait permet d'enterrer tous les débris végétaux. Aussi un bon labour d'automne, plus nécessaire aux sols lourds qu'aux sols légers, contribue par l'action du gel à une meilleure préparation du sol au printemps.

Chapitre IV

FERTILISATION DU SOL

La betterave est une plante exigeante du point de vue fertilité du sol. Dans les sols riches, elle donne de gros rendements. On supplée au manque de fertilité par l'application de matière organique sous forme de fumier ou d'engrais verts, que l'on complète par les engrais chimiques.

L'humus provenant de la matière organique est le principal facteur d'amélioration de la structure du sol dans la couche arable. Dans un sol où la structure est bonne, les particules de terre sont recouvertes d'une couche extrêmement mince d'humus. Celui-ci produit l'agrégation des particules en grumeaux plus ou moins stables, c'est-à-dire, résistant à l'action de l'eau.

Le fumier de ferme

Le fumier de ferme est un reconstituant de l'humus du sol ; en outre, il fournit à la plante des éléments nutritifs essentiels.

Une tonne de fumier de ferme bien conservé contient environ 10 livres d'Azote (N), 5 livres de Phosphore (P_2O5) et 10 livres de Potassium (K_2O). La composition des fumiers de volailles ou de porcs est bien différente de la formule précédente, il faut en tenir compte. Le fumier de ferme, enrichi de superphosphate à l'étable, est donc recommandable parce que l'élément phosphore (P205) favorise un meilleur développement des racines chez les jeunes plants.

Le fumier de ferme peut être appliqué à l'automne sur un pâturage ou une prairie que l'on destine à la culture betteravière. Le terrain sur lequel cet engrais aura été épandu, sera pâturé l'année suivante jusqu'au moment de le déchaumer, à la fin de juillet. Il peut aussi être appliqué à l'automne qui précède la culture de la betterave et enfoui sans tarder par un labour profond.

Selon le Conseil des Engrais Chimiques du Québec, la première méthode serait la meilleure. Elle permettrait de tirer plus de profit de la décomposition de la matière organique, et de diminuer les mauvaises herbes.

Le fumier non décomposé, épandu au printemps et incorporé au sol par les hersages, est à déconseiller, parce qu'il contient une quantité considérable de graines de mauvaises herbes contre lesquelles il faut lutter pendant tout l'été, ce qui augmente les frais de production et parfois réduit la récolte de betterave.

Le fumier n'est pas un engrais équilibré. Il doit être complété par l'apport d'engrais minéraux. Le cultivateur qui dispose de peu de fumier ferait mieux de limiter l'application à 5 ou 6 tonnes à l'acre afin de couvrir une plus grande surface, étant donné que le fumier apporte au sol des micro-organismes qui accélèrent la décomposition des autres végétaux.

Les engrais verts

Si le fumier de ferme est rare, l'enfouissement d'engrais verts, tels que graminées, avoine, millet et mieux encore des légumineuses, suppléera au manque de matière organique. Ces engrais verts se décomposent plus vite si, lors de l'enfouissement, on ajoute au sol environ 50 livres de nitrate d'ammoniaque par acre ; on favorise ainsi la multiplication des micro-organismes nécessaires à la décomposition.

D'après les pédologues, il semble qu'une différence doive être faite entre les diverses légumineuses à employer comme engrais verts, en tenant compte de la longueur de la rotation. Ainsi, dans une rotation de trois ans, les trèfles rouges ou d'odeur laisseraient dans le sol, par leurs racines, une quantité accrue de matière organique. La luzerne conviendrait mieux dans une rotation plus longue.

Engrais chimiques

Il est impossible de produire économiquement une récolte de betteraves sucrières sans utiliser des engrais chimiques, et seule l'analyse du sol peut déterminer la quantité et la formule à employer. Le type de sol, sa préparation, son état de fertilité et la place qu'occupe la betterave dans la rotation sont autant de facteurs dont il faut tenir compte. Cette plante répond généreusement à de fortes applications d'engrais organiques et minéraux. Le tableau ci-dessous permet de comparer les exigences de diverses cultures en éléments fertilisants. Ces chiffres ne sont pas une recommandation mais relèvent de la recherche.

Livres d'éléments fertilisants requis par acre de culture (1)

CULTURES ET RENDEMENTS ACRE	AZOTE (N)	ACIDE PHOSPHORIQUE (P_2O_5)	POTASSE (K_2O)
Avoine, 50 minots	50	20	60
Betterave sucrière, 20 tonnes	180	70	440
Maïs grain, 100 minots	130	50	180
Pommes de terre, 325 minots	100	30	155
Tomates, 10 tonnes	85	30	160
Luzerne, 3 tonnes	160	42	135

(1) Plant Food Content, American Potash, mai-juin 1965.

Les légumineuses ont la propriété de fixer par acre en culture plus de 100 livres d'azote libre de l'air et de s'en nourrir. Par les nodosités fixées sur leurs racines, elles enrichissent le sol de 100 à 125 livres d'azote à l'acre.

Analyse du sol

Il a été question plus haut de l'analyse du sol. Elle est d'une grande utilité à condition que les échantillons soient bien représentatifs. La prise même de ces échantillons ne présente aucune difficulté particulière, mais suppose certaines précautions importantes. Les instruments utilisés, pelle, chaudière ou boîte pour mélanger la terre doivent être propres et débarassés de toute matière étrangère qui pourrait y adhérer.

On procède de la façon suivante.

- Avec une pelle carrée, (éviter l'emploi de la pelle ronde qui prend plus de terre en surface qu'en profondeur) on fait un trou de la profondeur du labour, dont un côté au moins doit être vertical. Du côté vertical on prélève ensuite une tranche de terre d'égale largeur et d'un pouce d'épaisseur sur toute la profondeur du trou, et on la dépose sur un grand papier fort ou un polythène. On répète cette opération à 5 ou 6 endroits différents pour un même type de sol.
- Après avoir bien émietté chaque prélèvement, on réunit les 5 ou 6 ensemble et on les mélange intimement afin d'obtenir une masse de terre homogène.
- On expédie ensuite au laboratoire environ une livre de ce mélange. Bien entendu, chaque envoi doit être accompagné de la formule fournie à cette fin, dûment remplie et signée.

Dans les sols lourds, il faut utiliser la pelle pour le prélèvement des échantillons ; dans les sols légers, la sonde convient très bien et le travail est plus vite fait.

Quand appliquer les engrais chimiques

La majorité des producteurs de betteraves appliquent encore les engrais chimiques au printemps. Ceux qui utilisent le semoir ordinaire épandent une partie des engrais à la volée et les mélangent au sol par des hersages ; dans ces cas, on doit en réserver une centaine de livres pour distribution en ligne avec la semence. Chez la plupart des producteurs on utilise un semoir de précision muni d'un mécanisme de distribution qui permet de déposer en ligne la quantité totale d'engrais, à trois ou quatre pouces de profondeur, sous la semence, et à 1 pouce et demi à côté de celle-ci.

Cette méthode, très recommandable, est difficilement réalisable parce que nos sols, à la profondeur de 3 à 4 pouces, sont parfois humides et le sillon ouvert par le disque-distributeur d'engrais ne se referme pas complètement. Si, pour cette raison, les engrais chimiques sont déposés à une profondeur moindre, il y a danger de brûler les germes de la graine de betterave lorsque la quantité d'engrais chimiques dépasse 200 livres à l'acre. Lorsque les engrais chimiques viennent presque en contact avec la semence lors des applications en ligne, les unités d'azote et de potasse réunies ne devraient pas excéder 60 livres à l'acre.

La période de végétation de la betterave étant relativement courte, les engrais chimiques appliqués au temps des semis ne peuvent se dissoudre suffisamment, surtout si au printemps, l'humidité du sol est faible, ce qui arrive d'après nos observations, deux années sur cinq. Pour obvier à cet inconvénient, il y aurait avantage à faire les applications à l'automne.

Au cours des dernières années, les fabricants de fertilisants ont mis à la disposition des cultivateurs des machines qui permettent la livraison en vrac et l'épandage à la volée des engrais chimiques ; ce qui a contribué à populariser les applications d'automne. Cette pratique est très avantageuse pour les producteurs qui peuvent épandre et enfouir à l'automne les ⅔ de la quantité recommandée et le ⅓ au printemps, soit à la volée ou en ligne avec le semoir de précision. Doit-on appliquer à l'automne les trois éléments, azote, acide phosphorique et potasse ? Oui, si le sol n'est pas de nature sablonneuse et lorsqu'il y a un enfouissement d'engrais verts. Dans le cas

de sols poreux, seuls l'acide phosphorique et la potasse sont épandus à l'automne et sont complétés au printemps par un engrais riche en azote et plus tard si nécessaire, par l'emploi de nitrate d'ammoniaque après l'éclaircissage des betteraves.

L'épandage des engrais chimiques à l'automne a de plus les avantages suivants :

- Coût d'achat moindre ;
- manipulations réduites au printemps à l'époque des semailles ;
- décomposition plus complète de la matière organique ;
- rendement accru de la récolte.

Formules d'engrais chimiques

Au cultivateur forcé de semer sans l'analyse préalable de son sol, voici des recommandations utiles :

Sols lourds

Avec fumier : appliquer 700 lb de 8-16-16
Sans fumier : appliquer 1,000 lb de 8-16-16
et 100 lb de nitrate d'ammoniaque, aussitôt après l'éclaircissage

Sols légers

Avec fumier : appliquer 1,000 lb de 8-16-16
et 100 lb de nitrate d'ammoniaque aussitôt après l'éclaircissage

Sans fumier : appliquer 1,200 lb de 8-16-16
et 125 lb de nitrate d'ammoniaque aussitôt après l'éclaircissage

Sols organiques

appliquer 1,200 lb de 3-15-30
et 100 lb de nitrate d'ammoniaque, aussitôt après l'éclaircissage

NOTE : Ajouter du borax ; 25 lb à l'acre, en mélange avec les engrais chimiques ou sous forme d'arrosage, si nécessaire.

Application d'azote (N)

En général, les sols bien fertilisés et pourvus de matière organique provenant du fumier de ferme ne nécessitent généralement pas de supplément d'azote après l'éclaircissage des betteraves. Là où on ne fait que des enfouissements d'engrais verts, l'azote doit être appliqué ; il contribue à augmenter le rendement des racines, ainsi que des feuilles et collets pour l'alimentation du bétail.

Précédemment, on a dit qu'une récolte de 20 tonnes de betteraves à l'acre exigeait environ 180 livres d'azote. Si, d'une part, on applique 1,000 livres à l'acre de 8-16-16 le sol ne reçoit que 80 livres d'azote, et si d'autre part, l'analyse du sol démontre que ce dernier peut en libérer 70 livres assimilables, on doit donc en fournir 30 livres supplémentaires aussitôt après l'éclaircissage des betteraves. On a alors le choix entre le nitrate d'ammoniaque granulaire à 33% de N, l'azote liquide à 34% de N, ou l'azote gazeux à 83% de N, ces deux derniers sous forme ammoniacale. Lors de l'application de l'un ou de l'autre, on doit éviter que le produit ne vienne en contact avec le feuillage.

L'épandage de nitrate peut être fait en même temps que le sarclage.

D'après les expériences poursuivies en Ontario, il semble que le rendement/acre des betteraves sucrières ne soit pas augmenté en appliquant plus que 100-125 livres d'azote (N) à l'acre sous forme minérale. En enfouissant les feuilles et collets de betteraves à l'état vert, on restitue au sol environ 30% des éléments fertilisants requis par la récolte totale.

Machine à distribuer l'ammoniaque liquide.

Le nitrate d'ammoniaque, bien connu de nos producteurs, est ordinairement appliqué en ligne, à environ 5 pouces des plants, au moyen d'un distributeur mécanique attaché au tracteur.

La distribution de l'azote liquide ou gazeux se fait entre les rangs de betteraves avec une machine spéciale montée d'un réservoir qui garde le fertilisant sous haute pression. La machine est munie de quatre solides dents qui pénètrent le sol et auxquelles est assujetti un tuyau qui laisse écouler le produit au fond du sillon. L'azote liquide doit être déposé à une profondeur de 4 pouces et l'azote gazeux à plus de 7 pouces dans le sol ; autrement on risque d'en

perdre une partie par l'évaporation surtout si le sol est sec. Ce travail doit être surveillé de près afin d'appliquer exactement la quantité requise d'azote à l'acre. Le coût unitaire de l'azote (N) liquide ou gazeux est inférieur à celui du nitrate d'ammoniaque granulaire.

Chapitre V

AMENDEMENTS CALCAIRES

Un sol neutre ou légèrement alcalin convient mieux à la betterave qu'un sol acide ; dans ce dernier la betterave se développe mal et elle est souvent atteinte de la maladie de la racine noire.

Le degré d'acidité est désigné par le terme pH. Lorsque le rapport d'analyse mentionne un pH entre 6.6 et 7.4, le sol est pratiquement neutre ; inférieur à 6.6, il devient acide ; supérieur à 7.4 il est alcalin. Il est indispensable de maintenir dans le sol une quantité suffisante de chaux, car cet élément joue un rôle à la fois chimique, physique et biologique très important.

Rôle physique de la chaux

La chaux permet de conserver au sol sa structure granuleuse, laquelle favorise le bon développement des plants.

Rôle chimique

La plupart des plantes cultivées se développent mieux dans les terrains à réaction neutre. La chaux corrige l'acidité du sol et aide à l'assimilation des engrais chimiques.

Rôle biologique

Un sol qui a une bonne structure est mieux aéré. Les micro-organismes qu'il contient accélèrent la transformation de la matière organique et la nitrification.

Quand et où épandre la chaux

La pierre à chaux moulue peut être épandue au cours de l'été sur les pâturages et les prairies, ou à l'automne, avant de labourer sur les champs déchaumés que l'on destine à la betterave l'année suivante.

Quel amendement utiliser

La pierre à chaux agit plus lentement que la chaux vive ou hydratée et elle dure plus longtemps. C'est l'amendement le plus recommandable, en autant qu'il réponde aux standars de mouture et soit riche en calcium.

Les producteurs de betteraves qui n'ont pas épandu la pierre à chaux à l'automne peuvent utiliser au printemps la chaux hydratée, celle-ci a un très bon effet l'année de son application. Une quantité de 500 livres à l'acre, qu'on ne doit pas dépasser, coûte autant que 3 tonnes de pierre à chaux moulue.

La chaux provenant des bassins de décantation de la Raffinerie a une bonne valeur neutralisante ; les cultivateurs en sont très satisfaits et ils en utilisent près de 20,000 verges cubes annuellement. Cette chaux réduite en poussière fine sous la forme de carbonate de calcium ($CaCO_3$) contient 50% d'humidité ; à l'état sec elle renferme environ 6.0% de matière organique, en plus de certains éléments primaires et secondaires essentiels aux plantes.

Un EXCÈS DE CHAUX pourrait être néfaste en rendant inassimilables certains oligo-éléments tel que le bore. Il est important de suivre les recommandations données par le rapport de l'analyse du sol.

Chapitre VI

Semis de la betterave

Préparation du terrain au printemps

Au printemps, il faut toujours éviter de travailler trop profondément les sols à betterave ; une profondeur de 4 pouces est suffisante.

Dès que le terrain est ressuyé et pas avant, on le herse et il faut l'ensemencer sans tarder. Il est préférable de retarder les travaux de quelques jours, plutôt que de semer dans un terrain trop frais, mal préparé ou insuffisamment réchauffé.

Le sol doit être travaillé de manière à présenter une surface bien pulvérisée, unie et ferme. Pour obtenir ce résultat, il faut utiliser les herses ordinaires et régler leurs leviers de façon que le sol soit ameubli à une profondeur n'excédant pas quatre pouces pour conserver sa bonne structure, ce qui favorise une meilleure germination des semences. Selon les conditions d'humidité, l'emploi du rouleau est parfois recommandable pour briser les mottes et affermir le terrain ; il ne faut jamais rouler lorsque le sol est humide.

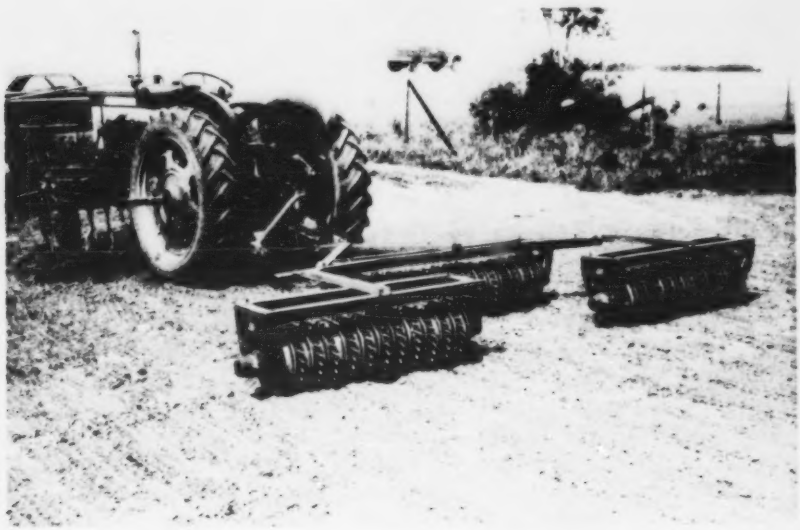
Pour égaliser le terrain, on peut se servir d'une gratte ayant la forme de celles autrefois utilisées pour l'entretien des routes de gravier, ou encore de 3 madriers liés ensemble à la façon d'un escalier. Cette opération permet de remplir les trous, d'émietter davantage et de laisser une surface ferme et unie. Toutes ces opérations sont importantes, surtout à cause de la mécanisation. Elles ont aussi pour objet de permettre un enfouissement uniforme de la semence, d'assurer une germination rapide et régulière.

Le passage du rouleau après le semis n'est utile que dans les cas où la surface du sol est desséchée à la suite de hersages répétés et trop profonds, ou d'une sécheresse prolongée. On peut encore se servir du rouleau pour briser la croûte qui se forme après une pluie à la surface des sols lourds. Cette croûte gêne la germination de la semence et l'émergence des jeunes plants.

Les mottes s'effritent difficilement en terre argileuse et le rouleau à surface unie ne fait que les enfoncer dans le sol. Un bon rouleau est le brise-mottes à surface dentelée et à disques multiples de 3 pouces d'épaisseur dont la partie venant en contact avec le sol a la

forme d'un V. L'ensemble aménagé de deux séries de disques placés l'une devant l'autre, fait passer la pointe du disque-arrière au centre de deux disques d'en avant ; ainsi toute la surface du sol est touchée par les parties dentelées qui brisent parfaitement les grosses mottes. C'est aussi l'un des outils à utiliser lorsque le sol est croûté.

Il y a aussi l'autre rouleau brise-mottes, illustré ici, qui donne satisfaction.

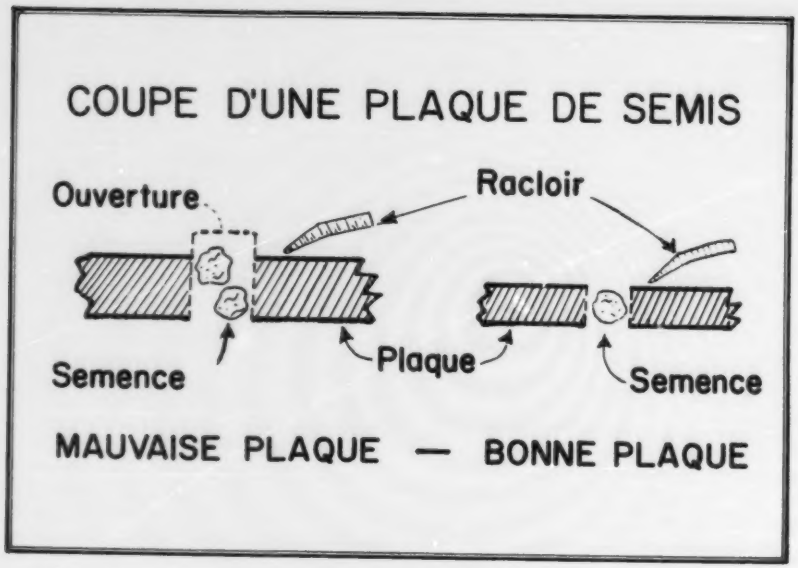


Rouleau brise-mottes.

Semis

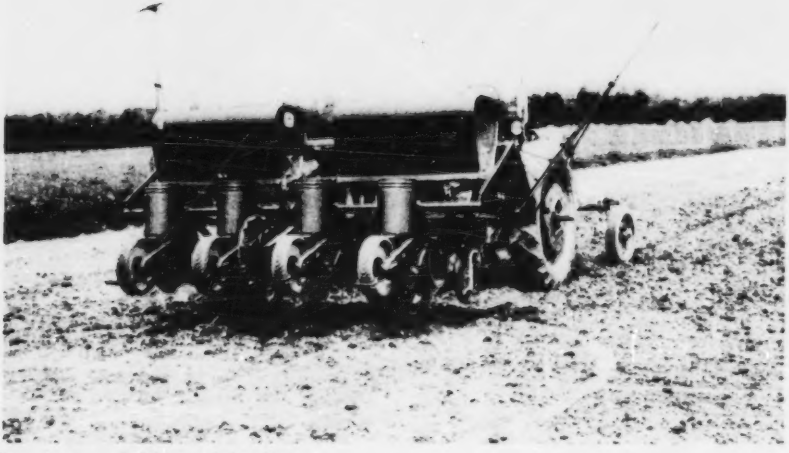
Le semis est d'importance primordiale. Un semis bien fait contribue à l'augmentation du rendement. Il est effectué avec un semoir spécial dont on trouve plusieurs modèles dans le commerce. L'ancien semoir distribuant la semence au moyen de petites roues cannelées n'est presque plus utilisé, sauf chez les petits producteurs qui sont propriétaires de leur outillage.

Le semoir de précision, aujourd'hui en usage, distribue uniformément la semence, ce qui facilite l'éclaircissage.



Les semoirs de marque John Deere, International Harvester, Allis-Chalmers et Palsgrove-Milton sont les plus connus de nos producteurs. Ces semoirs possèdent généralement un mécanisme permettant d'enfouir les engrais chimiques à 3 pouces et plus dans le sol ; la distribution se fait en ligne à environ 1½ pouce plus bas que la semence et 1½ pouce à côté de celle-ci. Avec le semoir Palsgrove-Milton, la semence est distribuée au moyen d'une roue tournant en position verticale et munie d'ouvertures appropriées qui se remplissent au fond du réservoir de semence. La roue continue sa course, la semence est éjectée et tombe dans le sillon tracé par les disques du semoir. La distribution de la semence avec les semoirs John Deere, International et Allis-Chalmers se fait au moyen d'une plaque qui tourne horizontalement au fond du réservoir de semence. La plaque est perforée et la semence se dépose dans les ouvertures ; un dispositif lui permet d'en sortir et d'être déposée en terre. Tous ces semoirs sont munis de disques avec un rebord qui règle la profondeur du semis. Avec les derniers semoirs, il faut utiliser des plaques de semis qui ont l'épaisseur requise par la grosseur de la

semence. Il en est de même de la grandeur des ouvertures. En utilisant une plaque trop mince pour des semences trop grosses on s'expose à ce que ces dernières soient broyées.



Semoir de précision « John Deere ».

Généralement la betterave est semée à plat, en rangs espacés de 24 pouces. Les producteurs qui ont des arracheuses nécessitant l'emploi de puissants tracteurs doivent espacer les rangs à 26 pouces. Dans les terres humifères et minérales de la région de Napierville, on sème la betterave sur billons distants d'environ 32 pouces ; les producteurs de cette région utilisant les mêmes machines que pour la culture des pommes de terre.

Avant d'entreprendre l'ensemencement d'un champ, il faut voir au réglage du semoir, de manière à laisser tomber de 6 à 8 graines par pied linéaire ; 8 graines avec l'ancien semoir et environ 6 avec le semoir de précision. La semence doit être enfouie à une profondeur de 1 à 1¼ pouce, selon l'humidité du terrain. Lors du semis, il ne faut pas dépasser la vitesse de 3 milles à l'heure. Si le tracteur ne

possède pas d'indicateur de vitesse, voici une manière facile de calcuier le temps nécessaire pour parcourir une distance donnée à la vitesse approximative de 3 milles à l'heure ; supposons un champ long de 12 arpents, on réduit cette longueur de 25% et on obtient le chiffre 9, correspondant au nombre de minutes nécessaires pour parcourir les 12 arpents, trajet simple. Le calcul demeure le même pour un champ de n'importe quelle longueur ; c'est un bon guide.

Pour assurer une meilleure exécution des travaux de culture avec les machines, il est important de semer en ligne bien droite.

Les semoirs à betterave ensemencent 4 rangs à la fois et la distance entre chaque unité de semis doit être égale. Ce point a son importance, vu que, le sarcleur, généralement à 4 rangs, est réglé d'après la distance laissée par le semoir. Entre deux passages du semoir, on doit donc s'efforcer de maintenir la même distance en ajustant correctement les marqueurs dont il est muni.

Les petits producteurs qui cultivent la betterave dans un terrain divisé en planches arrondies, ne devraient pas ensemencer en betteraves mais plutôt en céréales, les 6 à 8 pieds de chaque côté de la raie. À ces endroits la couche de terre arable étant plutôt durcie, on arrive difficilement à faire un bon éclaircissage et on ne récolte que de petites betteraves.

La tendance générale est de réduire la densité des semis avec des graines à haute germination, lesquelles sont placées à des distances de plus de deux pouces afin de simplifier les travaux d'éclaircissage manuels. Ces semis clairs, encore à l'état expérimental, donnent de meilleurs résultats dans des terrains qui conservent, assez longtemps après le semis, l'humidité nécessaire à la germination des graines. Dans ces cas il faut réduire la vitesse du tracteur à 1½ mille à l'heure si l'on veut obtenir un semis uniforme.

Semis en place

Le semis en place consiste à semer une seule graine monogerme à l'endroit où devrait pousser une betterave. L'expérience démontre cependant qu'une semence ayant un pouvoir germinatif de 90%, épreuve de laboratoire, ne donne guère plus que 50% de plants lorsque mise en terre. Donc, en semant une graine à tous les 12 pouces, on ne peut pas espérer obtenir beaucoup plus que 50 betteraves dans un rang de 100 pieds de longueur. Une telle population serait faible et occasionnerait une diminution des rendements.

Pour obvier à ces inconvénients, on suggère de déposer les graines à 6 pouces de distance. Selon les probabilités, il y aura environ 90 betteraves plus ou moins bien réparties dans le rang de 100 pieds. Le nombre de plants est convenable mais des difficultés surviennent à la récolte, car beaucoup de betteraves étant trop rapprochées l'une de l'autre, le décolletage mécanique ne se fait pas bien. On conseille dans ce cas, d'enlever à la gratte les betteraves trop rapprochées.

Semis en poquets

En Belgique, cette pratique a été adoptée avec avantage : on plante 2 graines espacées de 2 pouces, chaque poquet est distant de 8 pouces, tel qu'illustré ci-dessous :

2″ ←8″→ 2″ ←8″→ 2″ ←8″→ 2″ ←8″→ ;

or, on a constaté ce qui suit :

25% des poquets ont donné 0 plant

25% des poquets ont donné 2 plants

50% des poquets ont donné 1 plant

Cela veut dire que le travail à la gratte n'a été nécessaire que dans les poquets à 2 plants, d'où réduction considérable dans le coût de l'éclaircissage. Il faut ajouter que les parcelles d'expérience ayant été traitées aux herbicides, les champs étaient relativement exempts de mauvaises herbes. On a ainsi obtenu une moyenne de 90 betteraves par rang de 100 pieds linéaires ; nos producteurs en laissent à peine 75. Il y aurait avantage à en porter le nombre à 100 le rendement serait amélioré et le pourcentage de sucre plus élevé.

Pour conclure disons que le système de semis en poquets ne devrait être effectué que là où l'on contrôle les mauvaises herbes par l'incorporation d'herbicides, et seulement là où le terrain est toujours favorable à une bonne germination des semences.

Semences de betteraves

Au cours des dernières années, la production des semences de betteraves, a beaucoup évolué. Généralement, elles proviennent de cultures de porte-graines du sud des États-Unis. Il se produit beaucoup de semence de betterave en Europe et un peu en Colombie-Britannique.

La semence naturelle de betterave renferme 2 à 5 germes pouvant donner autant de plants, ce qui complique l'éclaircissage. Les raffineries de sucre de betterave possèdent depuis longtemps un outillage permettant, au moyen de meules, de diminuer la grosseur des graines ou glomérules et en même temps de réduire le nombre de germes ; c'est le procédé de la décortication. De cette façon, on parvient à préparer des semences dont 35% ne contiennent qu'un germe, 45% ont 2 germes, les autres étant à germes multiples ou n'ayant aucune valeur germinative. La grosseur des graines décortiquées à la Raffinerie de St-Hilaire est de 8 à 10/64 de pouce.

Les spécialistes dans la production de semence de betterave sont allés plus loin. Ils ont eu recours à des généticistes qui, par le croisement des plants susceptibles de donner des graines à germe unique, ont créé des variétés hybrides dont plus de 90% des graines sont monogermes. Outre la monogermie, les plants ont les mêmes caractères que ceux provenant des semences multigermes. Ces graines monogermes semées avec un semoir de précision permettent d'avoir des plants distants de 2 à 3 pouces ou plus, ce qui allège considérablement le travail de l'éclaircissage.

Il y a une foule de variétés de betteraves sucrières. Le Conseil provincial des Semences a fait pendant vingt ans des essais répétés d'une vingtaine de variétés, en trois endroits différents, afin de connaître celles qui donnent un fort volume de racines à l'acre, une teneur élevée en sucrose, et des plants résistant aux maladies. Nous avons choisi parmi ces variétés celles qui conviennent le mieux à la nature des sols de la région. On peut dire, cependant, que des variétés multigermes européennes ont une germination lente et sont plus sujettes à la maladie dite « CERCOSPORIOSE », connue ici sous le nom de TACHES DES FEUILLES.

Désinfection de la semence

Avant l'ensachage des semences, celles-ci sont traitées avec un mélange de Captan 75% et de Lindane 50% dans la proportion de 2 à 1 ; le premier ingrédient agissant comme fongicide pour le contrôle de la racine noire, le second comme insecticide contre le taupin et les autres larves qui s'attaquent aux racines des jeunes plants. Les bons effets du traitement ne peuvent durer plus de trois semaines après la mise en terre des semences. Un nouveau produit appelé « Dexon » serait préférable au Captan utilisé présentement par la

Raffinerie. Les essais poursuivis en serre et en plein champ à la Station de Recherches de St-Jean démontrent bien la supériorité du Dexon au cours des trois dernières années, lequel devrait être employé sous peu à St-Hilaire.

Le mélange « Captan/Lindane » est utilisé à raison de 10 à 12 onces par 100 livres de semences décortiquées. Il est d'abord mélangé à sec à la semence par un mécanisme de distribution bien synchronisé au débit de semence, ensuite un jet d'eau finement pulvérisée et sous pression fait adhérer les produits chimiques à la semence dont l'humidité est augmentée de 1 à 2%.

Herbicides

Plusieurs herbicides employés à la destruction des mauvaises herbes dans les champs de céréales, maïs, fèves, asperges, carottes, etc., donnent d'excellents résultats. La Station de Recherches de L'Assomption a poursuivi pendant une quinzaine d'années des expériences sur les effets des herbicides dans la culture de la betterave sucrière et en est venue aux conclusions suivantes :

- On trouve maintenant sur le marché des herbicides qui répondent très bien aux exigences de la betterave ;
- l'humidité et la chaleur jouent un grand rôle dans l'efficacité d'un herbicide ;
- l'incorporation au sol donne de meilleurs résultats ;
- certains produits sont d'un coût trop élevé ;
- les pulvérisations doivent être faites sous la direction d'un spécialiste.

Les recommandations quant à l'utilisation des herbicides sont celles du manufacturier et doivent être lues attentivement par le cultivateur.

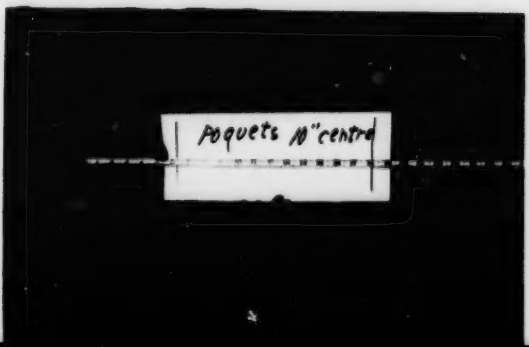
L'emploi des herbicides est devenu indispensable à une production économique de betterave. Certains produits tels que le Pyramin 80W et le T.C.A. peuvent être utilisés en arrosant la surface totale du sol sans les y incorporer ; cependant les résultats seront toujours meilleurs s'il y a incorporation. D'autres produits comme le Tillam 6E et le Ro-Neet doivent être incorporés immédiatement à cause de leur grande volatilité.

L'incorporation des herbicides doit se faire dans les 2-3 premiers pouces de la surface, au moyen de la herse à finir que l'on passe dans les sens de la longueur et de la largeur du champ. Ce travail

Champ de betteraves envahi par les mauvaises herbes, rendement réduit de 2 à 4 tonnes à l'acre.

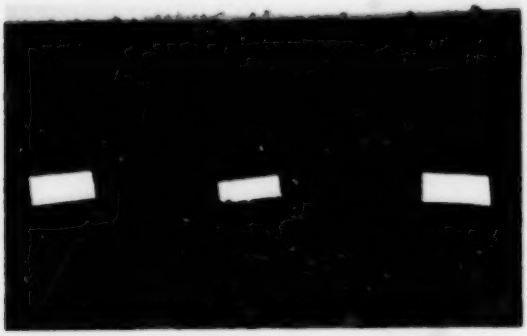
Semis à 2½ pouces entre les graines.

Semis clair à 8 pouces entre les graines.



Semis en poquets, 10 pouces centre en centre.

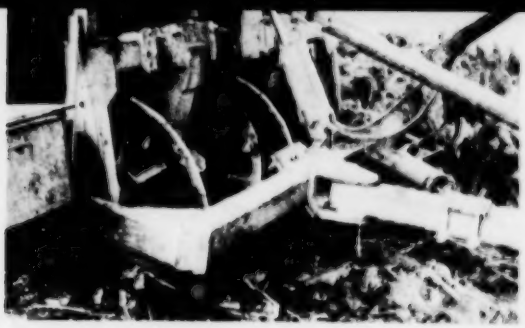
Pyramin et huile, en postémergence, en lignes de 8 pouces ; bon contrôle des mauvaises herbes dans le rang.



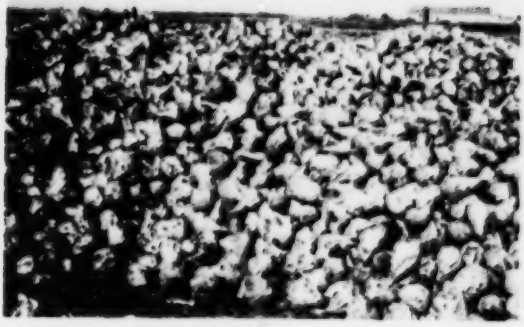
Côté gauche : — parcelle traitée au Pyramin et T.C.A. incorporés.

En haut : 2 rangs laissés intacts.

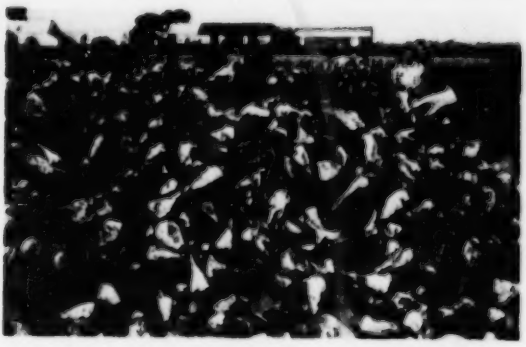
Mécanisme pour décolleter les betteraves.



Mécanisme d'arrachage.



Racines récoltées proprement.



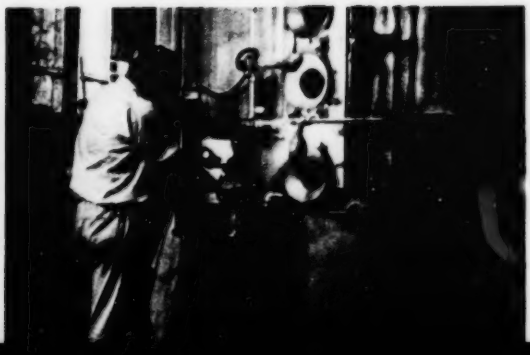
Racines et feuilles ne vont pas ensemble.

Prélèvement automatique de l'échantillon de betteraves.

Champ atteint de la Cescosporiose.

Chimiste dans le laboratoire.

Évaporateur.



Chaudière à cuire le sucre.

présente l'inconvénient d'assécher le sol par le passage trop fréquent des herses. Il faut dire que les herbicides doivent être déposés dans un sol déjà bien effrité.

Le coût des herbicides peut être réduit en les appliquant là où c'est nécessaire, dans le rang de betteraves, en une ligne de 6 pouces de largeur. Pour ce faire, il suffit de placer les jets d'arrosage sous le tracteur mais en avant du mélangeur déjà fixé au chassis d'attache des outils du sarcleur. Le semoir est attaché à l'arrière du tracteur. Ainsi nous avons une unité dont les trois opérations sont simultanées.

Quel mélangeur peut-on utiliser ? Aux États-Unis on a trouvé que la machine la plus simple et de ce fait la moins dispendieuse a donné d'excellents résultats. On pourrait se servir d'une patte d'oie de 8 pouces, outil du sarcleur, suivie de quelque 9 broches flexibles placées à angle aigu, 2-3-4 broches par rangée, le tout avec un patin-guide permettant de travailler le sol à une profondeur régulière de 2 pouces.

En 1969 de nombreux champs ont été traités en pré-émergence sans incorporation, 2 à 4 jours après le semis ; les producteurs ont été très satisfaits. Quelques champs ont subi le traitement en post-émergence, c'est-à-dire, lorsque les betteraves ont 2 ou 4 vraies feuilles ; la réussite a été bonne bien que le feuillage ait été quelque peu affecté.

Quels herbicides sont recommandés

Le PYRAMIN 80W ne détruit que les mauvaises herbes à feuilles larges, telles que moutarde, choux-gras, amarante, herbe à poux, etc.

Le T.C.A. est ajouté au Pyramin pour la destruction des plantes à feuilles de graminées, telles que la sétaire verte ou mil sauvage, de même que le pied-de-coq et autres.

Le Tillam 6E et le Ro-Neet, toujours incorporés, contrôleraient bien les mauvaises herbes à feuilles lisses ou à feuilles de graminées nommées ci-haut.

LORSQUE LE T.C.A. EST UTILISÉ, LES FEUILLES, COLLETS ET RACINES DE BETTERAVES NE PEUVENT EN AUCUN TEMPS ÊTRE SERVIS AUX ANIMAUX.

Lorsque le producteur doit faire des applications d'herbicides en post-émergence, il n'utilise pas le T.C.A. mais bien le Pyramin additionné d'huile minérale légère.

Modes d'emploi en pré-émergence

Quantité à l'acre

HERBICIDE	SOL LOURD	SOL LÉGER	EAU ET PRESSION
Pyramin 80W	6 lb	4 — 5 lb	dans 40 gallons d'eau
plus			à
T.C.A.	5 — 6 lb	5 lb	40 lb de pression
Tillam 6E	6 chopines	4½ chopines	dans 50 gallons d'eau
Ro-Neet	5½ chopines	4½ chopines	à 40 lb de pression

Modes d'emploi en post-émergence

Pyramin 80W	5 lb à l'acre	dans 50 gallons d'eau
plus		à
huile minérale légère	1½ gl. à l'acre	40 lb de pression

Toutes ces données à l'acre conviennent pour des applications couvrant la surface totale ; cette pratique est dispendieuse. Il est donc préférable d'arroser seulement le rang sur une largeur de 6 ou 8 pouces. Dans ce cas, il faut réduire à ¼ ou ⅓ les quantités de produits chimiques lorsque l'espacement entre les rangs est de 24 pouces.

L'arroseuse est un instrument très délicat ; celle qui sert régulièrement doit être très bien nettoyée après chaque usage. Les instructions sur l'utilisation de la machine doivent être observées à la lettre en ce qui concerne la vitesse du tracteur, la pression, le numéro de la pastille « Tee Jet », le débit de la machine, etc. Une personne inexpérimentée ne doit jamais opérer une telle machine sans avoir obtenu les informations nécessaires d'un expert en la matière et sans avoir lu très attentivement le manuel d'instruction du fabricant. Le MANUEL D'EMPLOI DES HERBICIDES, publié par le ministère de l'Agriculture et de la Colonisation du Québec, est pour l'opérateur, une bonne source de renseignements.

Voici quelques données utiles au responsable des arrosages en pré-émergence :

ESPACE ENTRE LES RANGS	LARGEUR ARROSÉE	HAUTEUR DE LA RAMPE	NUMÉRO DE LA PASTILLE	PRESSION DE LA POMPE	EAU REQUISE	VITESSE DU TRACTEUR
24"	6"	4"	80015E	30 lb	9 gls	3M.H.
24"	8"	5"	80015E	40 lb	10 gls	3M.H.

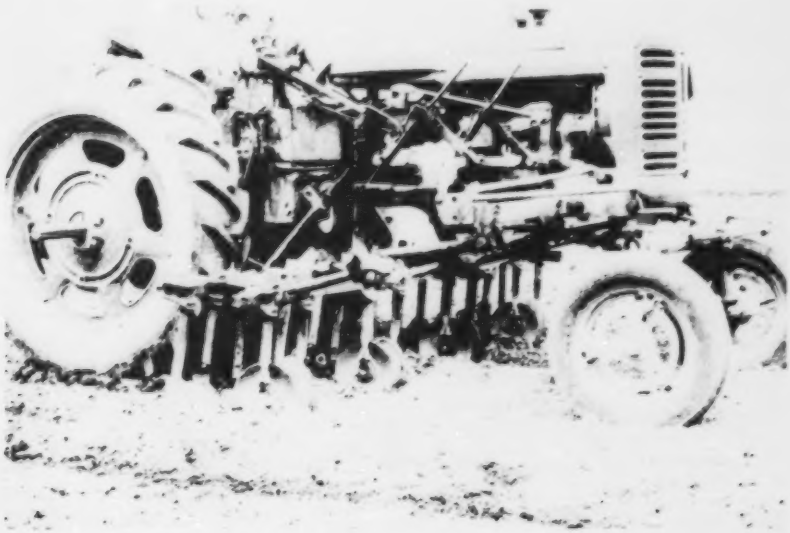
Une bonne pompe à pistons est préférable à une pompe à rouleaux de nylon que les produits chimiques détériorent rapidement. Le réservoir doit être muni d'un agitateur mécanique.

Chapitre VII

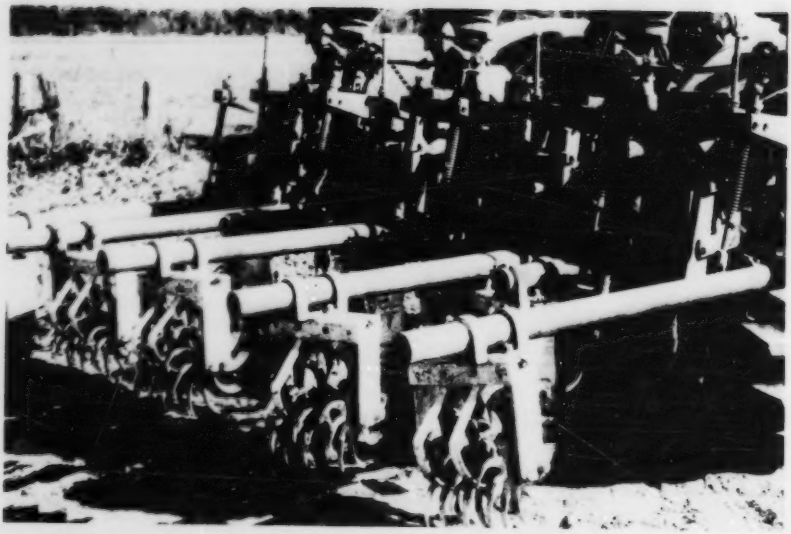
TRAVAUX DE CULTURE

Sarclage mécanique

Dès que la germination de la semence est assez avancée pour permettre de distinguer les rangs, on passe le sarcleur à quatre rangs une première fois. La machine doit être en parfait état et ses accessoires pas trop usés mais bien aiguisés. L'ajustement de chaque paire de disques du sarcleur est fait de façon à laisser une bande de terre non remuée d'au plus 4 pouces de largeur à chaque rang de betteraves. Les disques pénètrent le sol à environ 1½ pouce de profondeur. Pour prévenir le dessèchement exagéré de cette petite bande de terre, il faut régler les couteaux de côté de manière à ramener un peu de terre meuble vers la cavité laissée près de chaque



Sarcleur avec outils sous le tracteur.



Nouveau sarcleur à roues dentées.

rang par le passage des disques. Un autre moyen, si les conditions du terrain le permettent, est l'utilisation du rouleau ; il foulera et effritera la bande de terre, tout en la pressant sur les racines des jeunes plants. Dans un sol qui manque d'aération, on évitera de rouler.

Le sarcleur est utilisé de nouveau, immédiatement avant l'éclaircissage, et avec les mêmes outils, c'est-à-dire, les disques et les couteaux. Cependant, si le champ est parsemé de mottes ou peu envahi de mauvaises herbes, on emploie seulement les disques afin de bien dégager les rangs, ce qui est très important pour simplifier le travail à la gratte. Pour éviter le dessèchement trop prononcé de la bande de terre, on n'utilise le sarcleur que sur le nombre de rangs à éclaircir au cours de la journée.

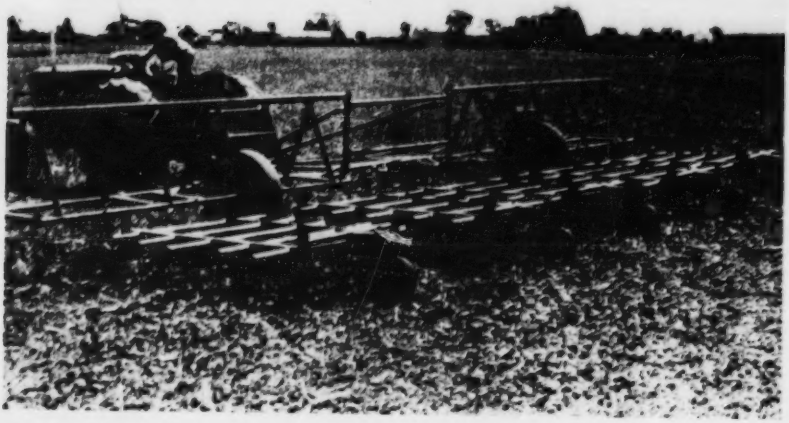
Autrefois, les sarcleurs étaient traînés par les chevaux ; aujourd'hui, ils le sont par le tracteur. Chez les gros producteurs de betteraves, on utilise le sarcleur à suspension et à commandes hydrauliques. Un

1er sarclage qui laisse les rangs bien distincts.

seul homme surveille tout le travail. Ce dernier type de sarcleur devrait être muni de roues pour régler la profondeur de pénétration des outils dans le sol. Il y a quelques années on a mis sur le marché une herse à dents très flexibles ; les dents, fabriquées d'un acier de haute qualité, ont 10 pouces de longueur et ¼ de pouce de grosseur ; la partie supérieure qui s'adapte au bâti de la machine est en forme de spirale pour donner plus de flexibilité à la dent qui, lors de son passage dans le sol, est constamment animée d'un mouvement vibratoire. Ces herses d'une largeur de 10 à 45 pieds sont divisées en sections de 5 pieds chacune ; celle de 25 pieds est très recommandable dans les champs d'au moins 10 acres.

C'est un instrument très pratique que l'on passe d'abord en diagonale dans les champs de betteraves pour briser la croûte et détruire les jeunes plants de mauvaises herbes ; à ce moment les betteraves, non encore éclaircies, doivent être bien enracinées et développées au stade de 4 à 6 feuilles. Les dents pénètrent le sol à une profondeur de ½ à 1 pouce ; la pénétration est réglée au moyen de la roue à

l'arrière et par l'ajustement des chaînes en avant de chaque section. Ensuite, après l'éclaircissage, cette herse peut être passée dans le sens de la longueur des rangs, jusqu'à ce que le feuillage atteigne 10 pouces de hauteur.



Herse à dents flexibles qui sert à l'éclaircissage et aussi à décrouter le sol.

Éclaircissage

Lorsque les betteraves ont 2 ou 4 feuilles, il faut les éclaircir, c'est-à-dire, enlever des plants de manière à n'en laisser qu'un à tous les 12 pouces environ. C'est un travail assez pénible, parce que l'ouvrier, travaillant avec une gratte dont le manche ne mesure que 20 pouces de longueur, est constamment penché. Un bon ouvrier, spécialiste dans ce genre de travail, éclaircit une acre de betterave au cours d'une longue journée de travail. Un ouvrier ordinaire, après quelques jours d'entraînement, fera ½ acre par jour. L'ensemencement avec de la graine monogerme facilite le travail. Lorsqu'il y a peu de mauvaises herbes l'ouvrier peut utiliser la gratte à long manche et travailler dans une posture moins fatigante.

Pour faire un bon travail d'éclaircissage, on utilise une gratte spéciale à lame de 7 pouces de largeur et d'environ 2½ pouces de hauteur ; l'acier doit être de bonne qualité car la lame doit toujours être bien aiguisée. Un éclaircissage bien fait facilite grandement le sarclage manuel subséquent.

Ouvriers au travail d'éclaircissage.

Une dizaine de jours après l'éclaircissage on fait un sarclage à la gratte pour détruire les mauvaises herbes et éliminer les betteraves de surplus, spécialement les plants doubles.

Éclaircissage mécanique

Dans le passé, nous avons fait beaucoup pour introduire l'éclaircissage mécanique. Le producteur a toujours douté de l'efficacité des machines, craignant aussi une diminution de la récolte. Il a été prouvé de façon évidente que les cultures travaillées à la machine puis finies à la gratte devenaient plus rentables en réduisant les heures de travail manuel et en améliorant les rendements.

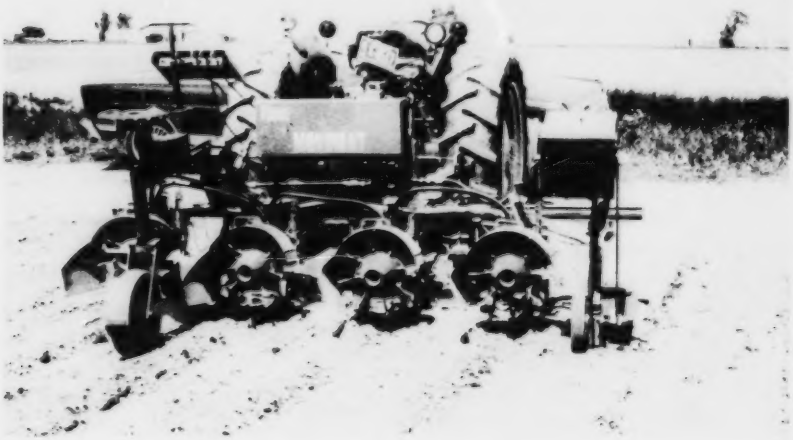
L'éclaircissage mécanique a ses exigences. D'abord, le terrain doit être bien préparé, ferme et nivelé puis ensemencé avec un semoir de précision qui dépose les graines MONOGERMES à une distance de 2 pouces l'une de l'autre. Il y a quelques années, alors que seules les graines multigermes étaient utilisées, le but de l'éclaircissage mécanique était surtout de diviser les touffes et d'avoir en même temps le plus de plants uniques possible. On parvenait ainsi à réduire le travail à la gratte de 30%. Aujourd'hui, on dispose d'une nouvelle machine, la BLACKWELDER qui possède des ajustements multiples et une maniabilité étonnante. Elle élimine un grand nombre de plants inutiles ; mais, une fois le travail à la gratte terminé, on peut encore compter au moins 100 betteraves par 100 pieds linéaires, ce qui est jugé suffisant.

Ouvrier complétant le nettoyage après l'éclaircissage.

On sait que dans les champs exempts de mauvaises herbes, grâce aux herbicides, l'éclaircisseuse mécanique peut permettre au producteur de betteraves de réduire de 75% les heures de travail manuel.

Une économie de 50% a déjà été réalisée dans des champs raisonnablement propres mais non traités à l'herbicide.

En Europe et aux États-Unis, les progrès sont encore plus marqués; on a inventé des éclaircisseuses électroniques qui peuvent, dans des plantations réussies, laisser un plant à tous les 10-12 pouces de distance. Toutefois, ce plant peut aussi bien être une mauvaise herbe qu'une betterave, vu que la machine ne peut les identifier ; il importe donc d'avoir des champs très propres. Voici en quelques mots, comment fonctionne cette machine : d'abord, une boîte de contrôle règle la distance entre les plants, puis un tâteur très sensible, frôle les plants le long du rang et force le mécanisme des couteaux à s'élever puis à s'abaisser automatiquement de façon à laisser intacte, à l'endroit voulu, une petite butte de terre sur laquelle croît un plant de betterave ou de mauvaises herbes selon le cas. Une de ces machines électroniques à quatre rangs a été à l'essai dans la région de St-Hyacinthe. Il est certain qu'avant longtemps l'éclaircissage mécanique sera devenu pratique courante ; un léger sarclage à la gratte terminera le travail.



Éclaircisseuse électronique « Monomat » à 4 rangs.

Éclaircisseuse « Blackwelder », à deux rangs.

Autres sarclages mécanisés

Immédiatement après l'éclaircissage, sur un sol en bonne condition, on trouve parfois avantage à passer le rouleau ; d'abord pour fouler la terre autour des jeunes plants isolés les uns des autres, ensuite pour niveler le terrain qui a été remué par la gratte. Un champ ainsi nivelé est plus facile à sarcler. Un bon sarclage doit suivre, mais on enlève les disques du sarcleur, seuls les couteaux de côté et les langues sont utilisés. Par la suite, cette opération est répétée chaque semaine, aussi longtemps que le feuillage des betteraves ne couvre pas entièrement l'espace entre les rangs, soit 4 à 6 semaines après l'éclaircissage. Lorsqu'on passe le sarcleur, et au fur et à mesure que les plants se développent, il faut voir à ce que les outils qui travaillent le sol soient assez éloignés du rang, afin de ne pas briser les radicelles par lesquelles la plante se nourrit. Il est inutile, voire même nuisible de sarcler trop profondément.

Lorsque la terre est croûtée, dure ou très compacte, et que les outils ordinaires du sarcleur ne parviennent pas à briser cette couche, on a recours à un outil spécial, appelé « pointe à diamant ».

Au 20 juin, champ bien entretenu.

Lors du dernier sarclage, on ne passe entre les rangs que la patte d'oie ou mieux encore la pointe à diamant qui brise et ameublit la terre sans l'éparpiller sur le rang de betteraves, ce qui pourrait causer des difficultés lors de la récolte. Le sillon ainsi fait permet à la pluie de s'infiltrer au lieu de ruisseler.

Normalement, entre le 1er et le 10 juillet, les champs de betteraves se couvrent d'un épais feuillage qui conserve l'humidité du sol. De ce moment à la récolte, il n'y a aucun travail à faire dans ces champs si ce n'est de couper à la gratte les mauvaises herbes oubliées lors du deuxième sarclage manuel, et de rabattre la tige centrale des quelques betteraves qui veulent monter en graine.

Chapitre VIII

RÉCOLTE

La récolte débute généralement avec le mois d'octobre. Selon la superficie en culture et la main-d'oeuvre disponible la récolte est faite de trois façons différentes ; elle peut être effectuée à la main, partiellement ou totalement mécanisée. On n'insistera jamais trop pour dire que les betteraves doivent être livrées à la Raffinerie sitôt récoltées ; le producteur évite ainsi une perte de poids par l'évaporation et la Raffinerie reçoit un produit ferme qui assure une meilleure conservation.

Récolte à la main

Récolter des betteraves consiste à les sortir de terre, à enlever les feuilles et collets, à nettoyer les racines, les ramasser, puis les mettre en gros tas au bout du champ. Pour arracher les betteraves on utilise une souleveuse qui laisse les betteraves sur le terrain. On procède ensuite au décolletage ou enlèvement du collet portant les feuilles. Cette opération manuelle se fait au moyen d'un couteau spécial dont le bout de la lame est muni d'une pointe d'acier, évitant ainsi à l'ouvrier de trop se pencher pour ramasser chaque betterave. Le décolletage peut aussi se faire avec une pelle plate, mince et bien aiguisée. Avec la pelle, le travail est deux fois plus rapide. Il doit être exécuté avant de soulever les betteraves. Un homme peut ainsi décolleter près d'une acre par jour.

Le décolletage doit être fait avec soin. Le collet est la partie rugueuse à laquelle les feuilles sont attachées. Il n'est pas nécessaire que tout le collet soit coupé à sa base ; on accepte les betteraves décolletées ou coupées dans la chair et exemptes de parties vertes.

Une fois les betteraves décolletées, elles peuvent être jetées immédiatement dans la remorque ; si de la terre y adhère encore après le décolletage, elles sont jetées sur le sol et réunies en un andain formé de 4 à 6 rangs. Ainsi exposées à l'air, elles sèchent rapidement et la herse à ressorts traînée par le tracteur et passée sur les betteraves est utilisée pour les nettoyer ; les racines ne seront pas endommagées. On procède ensuite au ramassage à la main ou à la

fourche. Les feuilles et les collets sont laissés en rangées séparées des betteraves.

Racine débarrassée du collet et des feuilles.

Récolte partiellement mécanisée

Le travail de décolletage est assez pénible et requiert beaucoup de temps. L'auteur de ce bulletin a contribué à la construction et à la mise au point d'une décolleteuse mécanique qui s'adapte à tout tracteur muni d'une prise de force. Elle permet d'effectuer rapidement un bon travail ; une acre de betterave peut être décolletée en l'espace de 2 à 3 heures alors que le même travail fait au couteau en exige une vingtaine. Une fois le décolletage terminé, les feuilles et les collets sont immédiatement mis en andains avec le râteau de côté ; les betteraves sont ensuite soulevées, hersées pour les nettoyer, enfin ramassées et mises en tas.

Il faut éviter de décolleter trop de betteraves à l'avance, d'abord pour empêcher l'évaporation qui fait perdre du poids, et ensuite pour ne pas arrêter le développement de la betterave ; une betterave décolletée ne grossit plus. Advenant une mauvaise température pro-

longée après le décolletage, les autres opérations de la récolte deviennent plus difficiles. Il peut même arriver qu'il se produise une seconde végétation nécessitant un nouveau décolletage. De plus, cette nouvelle végétation réduit les réserves de sucre dans les racines. Il est donc important de ne pas décolleter plus de betteraves qu'on peut en récolter en deux jours.

Récolteuse mécanique « Farmhand ».

Récolte totalement mécanisée

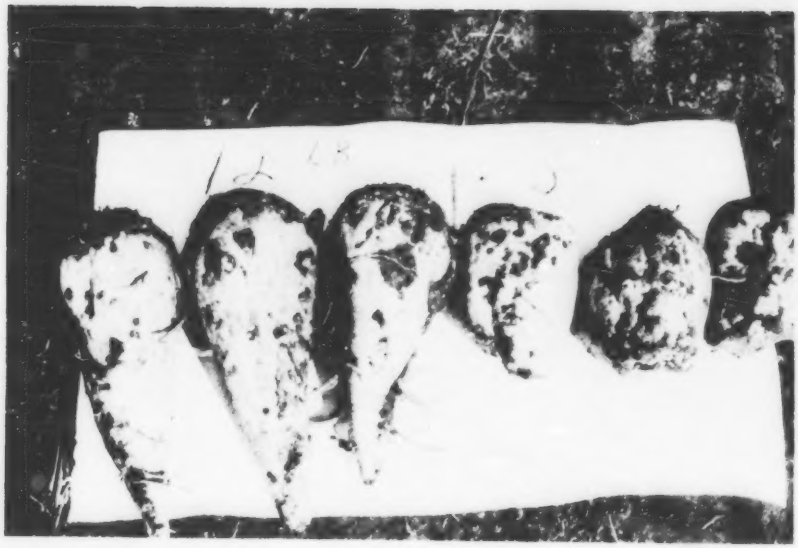
Chez les producteurs de plus de 10 acres, et là où la main-d'oeuvre est rare, la récolte se fait mécaniquement. Au moins 85% des betteraves sont ainsi récoltées. Les producteurs sont propriétaires de ces puissantes machines qui font, en une seule opération, le décolletage, l'arrachage et le nettoyage des betteraves pour ensuite les accumuler dans une benne d'une capacité de 2-3 tonnes, vidée mécaniquement au bout du champ. Là, un tracteur muni d'une pelle-ramasseuse charge le camion qui transporte le produit à la raffinerie.

Différentes compagnies fabriquent ces grosses récolteuses mécaniques à un ou deux rangs. Si l'opérateur connaît bien le fonctionnement de la machine et les divers ajustements nécessités par les conditions du terrain et de la récolte, il peut faire un bon travail sans pertes appréciables. Il faut, cependant, observer les points suivants :

- Ajuster le disque décolleteur de manière à enlever une épaisseur suffisante du collet afin que toutes les feuilles soient retenues par la partie tranchée dans la betterave.
- Faire pénétrer les socs ou les disques-arracheurs assez profondément dans le sol pour éviter de casser le pivot de la betterave et de réduire ainsi le rendement. Il ne faut pas non plus soulever trop de terre.

Récolteuse mécanique « John Deere ».

Si la partie cassée et laissée dans le sol pèse 3 onces en moyenne par betterave, le producteur subit une perte de près de 2 tonnes à l'acre ou l'équivalent du coût de l'arrachage.



Racines normales et racines cassées.

- Nettoyer et niveler le terrain qui recevra les tas de betteraves pour éviter, lors du chargement avec la pelle du tracteur, de ramasser des cailloux, morceaux de bois, bouts de broche et ferrailles de toutes sortes ; la raffinerie recevra ainsi des betteraves propres avec le minimum de terre et de déchets.
- Faire un bon nettoyage de la machine avant de la remiser, et noter s'il y a lieu les pièces de rechange à commander.

Dans des conditions normales, les machines à un rang et deux rangs peuvent récolter respectivement jusqu'à 3 et 6 acres par jour. Cet outillage dispendieux nécessite l'emploi de puissants tracteurs ; pour couvrir les frais d'opération, de dépréciation et autres, le propriétaire de la machine doit travailler annuellement à la récolte d'au moins 80 et 150 acres de betteraves, selon qu'il s'agit d'une récolteuse à un ou deux rangs.

Chapitre IX

FEUILLES ET COLLETS DE BETTERAVE

Les feuilles et les collets de betterave ont une bonne valeur nutritive dans l'alimentation du bétail. Ce dernier en bénéficie d'autant plus qu'à l'époque de la récolte des betteraves, les pâturages manquent généralement de succulence. Les feuilles fraîchement coupées contiennent plus d'acide oxalique que celles qui ont eu le temps de faner. L'acide oxalique absorbé en trop grande quantité devient toxique. L'addition de 2 onces de pierre à chaux finement moulue par 100 livres de queues de betteraves change l'acide oxalique en oxalate de calcium, lequel est insoluble et, par conséquent, ne présente aucun danger d'intoxication. En outre, l'addition du calcaire (pierre à chaux) rend l'aliment beaucoup moins laxatif.

Le sucre rend les queues de betteraves très savoureuses mais les sels minéraux qu'elles contiennent en font un aliment laxatif. C'est pourquoi, la quantité à servir aux bovins adultes ne devrait pas excéder 30 livres par jour et par animal. Les feuilles doivent avoir fané pendant au moins deux jours, et encore faut-il les servir aux bêtes en les habituant graduellement. On ne doit jamais laisser les vaches pâturer un champ de betteraves une fois la récolte faite, encore moins avant la récolte. IL NE FAUT PAS SERVIR CET ALIMENT AUX ANIMAUX SI LE CHAMP A ÉTÉ TRAITÉ À L'HERBICIDE T.C.A. Si les collets sont trop gros, les trancher pour éviter l'étouffement des bêtes.

Les queues de betteraves peuvent être conservées de plusieurs façons, en petits tas, en meule ou en silo.

Conservation en tas

Une récolte normale fournit de 8 à 10 tonnes à l'acre de queues de betteraves. Le producteur qui n'a qu'une faible étendue en culture, et qui garde une quinzaine de vaches et du jeune bétail, peut en faire consommer la majeure partie au cours du mois d'octobre en les servant au pâturage ou à l'étable. Ce qui reste, à la mise en hivernement des bêtes, est entassé près de l'étable ; il est important de faire des tas de faible dimension afin d'éviter la fermentation.

Conservation en meule

On peut aussi conserver les feuilles et les collets entiers en les entassant en forme de meule ou gros tas d'un minimum de 12 pieds de côté et le plus haut possible pour que la pesanteur chasse l'air du tas. L'empilement doit se faire par couches minces, uniformément réparties et foulées. Pour servir cet aliment on le coupe sur un côté de la meule au moyen d'une tranche à foin. Un tas ainsi fait à l'extérieur, en un endroit bien égoutté près de l'étable, ne gèle presque pas, sauf quelques pouces seulement sur les côtés. S'il fait très froid on jette une bâche sur la partie tranchée.

Conservation en silo

La plupart des producteurs de betteraves qui tiennent à conserver les feuilles et les collets trouvent que la mise en silo est le meilleur mode de conservation : les pertes sont réduites au minimum et le hachage n'est pas nécessaire ; si on utilise la machine à ensiler on enlève les couteaux. On peut même ensiler les queues de betteraves à leur état naturel au moyen d'un monte-balles. Les préservatifs ne sont d'aucune nécessité.

L'ensilage de queues de betteraves est deux fois plus lourd que celui de maïs, un silo de 12' x 24' qui contient 50 tonnes de maïs contiendra près de 100 tonnes s'il est rempli de feuillets et collets de betteraves. Pour cette raison, une précaution s'impose ; il faut renforcer ou doubler les cercles à la partie inférieure du silo sur au moins la moitié de sa hauteur.

Beaucoup de jus se dégage de cet ensilage à cause de sa densité, il faut donc que le fond du silo soit muni d'un égoût. Ce jus contient du sucre et des éléments nutritifs. Pour réduire les pertes, on conseille de mélanger au moins 100 livres de pulpe ou de foin secs par tonne de feuilles et collets ; l'un ou l'autre absorbera ce jus et sa valeur alimentaire en sera augmentée.

Lorsque les queues de betteraves sont ramassées dans le champ on doit s'efforcer de les garder propres. Si elles sont trop souillées de terre, il peut en résulter des troubles digestifs chez les animaux.

Selon Feeds and Feeding, voici d'après l'analyse, la valeur alimentaire de différents ensilages :

	MATIÈRE SÈCHE	PROTÉINE DIGESTIBLE	ÉLÉMENTS NUT. TOTAUX
Feuilles et collets fanés	31.6	2.6	14.9
Blé d'inde	26.0	1.1	17.1
Luzerne non fanée	25.0	2.7	13.7

Chapitre X

TRANSPORT DES BETTERAVES À LA RAFFINERIE

Tout producteur voit lui-même au transport de ses betteraves à la Raffinerie. Il s'entend avec un camionneur propriétaire d'une pelle à tracteur dont le fond et les côtés sont construits de tiges d'acier espacées d'environ 3 pouces afin de secouer un peu les betteraves et les débarasser de la terre qui y adhère. Quelques camionneurs utilisent aussi un convoyeur pour enlever le plus de terre possible ; il est plus payant pour eux de transporter une tonne de betteraves propres que des betteraves terreuses.

Station de pesée à la Raffinerie.

Réception et empilage dans les cours de la Raffinerie

À l'arrivée du camion à la Raffinerie, le préposé à la balance le pèse, remplit un billet de pesée au nom du producteur et remet au camionneur les deux parties se rapportant à la tare et à l'identification de la charge dans la cour.

On vide alors le camion dans une grande auge de l'empileuse dont le fond est muni d'une courroie élevant les betteraves vers des rouleaux secoueurs qui les nettoient et déposent la terre sur une courroie en-dessous des rouleaux. Au cours de cette opération on prélève au moyen d'un mécanisme automatique un échantillon d'une trentaine de livres de betteraves qui servira à établir la tare. Les betteraves continuent leur route vers une autre courroie qui les empilera en un tas de 20 pieds de hauteur, 240 pieds de largeur et 800 pieds ou plus de longueur.

Empileuse de betteraves.

Lorsque le camion est complètement vidé, la terre qui s'est détachée des betteraves au cours du déchargement est versée dans le camion pour être pesée et rapportée à la ferme. Une partie du billet

d'identification de la charge est alors remise au camionneur qui se dirige de nouveau vers la balance pour déterminer la pesanteur brute exacte des betteraves reçues du producteur.

Tare

Lors du prélèvement, l'échantillon est recueilli dans un sac identifié seulement par un numéro correspondant à celui du billet de pesée puis acheminé vers l'endroit où l'on fait la tare. Un employé vide le sac, examine l'échantillon, note sur le billet les imperfections des betteraves et remet le tout à un autre employé qui prélève exactement 25 livres de l'échantillon. Les betteraves sont ensuite lavées dans une machine spéciale puis décolletées à la main, débarrassées des racines latérales et de toutes matières étrangères jugées impropres à la fabrication du sucre. Une fois ce travail complété on a un échantillon propre qui est repesé ; on obtient alors le pourcentage de la tare qu'on inscrit sur la seconde partie du billet d'identification. Ce renseignement transmis au bureau est noté sur le billet de pesée destiné au producteur qui connaîtra le poids net de ses betteraves. Ce dernier est toujours anxieux de savoir le pourcentage de la tare de son produit, pourcentage qui peut varier à chaque expédition de la même récolte. L'écart est plus ou moins prononcé selon la propreté des betteraves ; la tare n'est jamais inférieure à 2 pour cent.

Chapitre XI

STATISTIQUES

Production de la betterave à sucre au cours des six dernières années

ANNÉE	NOMBRE DE PRODUCTEURS	ACRES RÉCOLTÉES	TONNES TOTALES	TONNES À L'ACRE	REVENU BRUT À L'ACRE
1964	1,214	10,628	150,554	14.16	$ 229.52
1965	1,073	9,257	160,114	17.30	316.76
1966	943	8,418	130,196	15.47	283.41
1967	840	8,776	133,343	15.19	276.15
1968	925	11,381	203,606	17.89	285.98
1969	807	9,298	158,442	17.04	221.52x

x N'inclut pas le subside fédéral.

Comme les récoltes, de 1964 à 1969 inclusivement, n'auraient pas rapporté un revenu satisfaisant aux producteurs canadiens, en raison des bas prix du sucre, l'Office Fédéral de la Statistique des Prix Agricoles est intervenu et a accordé un subside en faveur des producteurs ; ceux du Québec ont obtenu le subside annuel de $3.21 $5.31, $5.32, $5.18 et $2.98 la tonne de betteraves. Ce n'est qu'en décembre 1970 que sera connu celui de la récolte de 1969.

Le montant du subside diffère d'une raffinerie à une autre selon la quantité de sucre extraite d'une tonne de betteraves. Un rendement de 250 livres est considéré normal. Aussi, le prix moyen du sucre brut sur le marché de Londres sert de base au calcul du subside.

De fortes augmentations des prix du sucre en 1962 et 1963 ont permis à la Raffinerie d'accorder à ses producteurs un boni de $1.50 la tonne à la récolte de 1962 et de $3.00 à celle de 1963 en sus du prix minimal garanti de $13.00 la tonne.

Le producteur de quelques acres de betteraves éclaircies et récoltées avec la main-d'oeuvre familiale, diminue de $67.00 l'acre la somme de ses dépenses et augmente d'autant son revenu. Ces chiffres, cependant, peuvent varier d'une ferme à une autre. Il faut tenir compte que la chaux et les engrais chimiques ne bénéficient pas uniquement à la récolte de betteraves l'année de leur application, mais également aux récoltes subséquentes qui doivent participer au coût ini-

tial ; c'est pourquoi, seules les quantités requises par la betterave ou environ 70% ont été évaluées plus haut.

Frais de production et revenu d'une acre de betteraves

FRAIS DIRECTS		REVENU BRUT	
Déchaumage	$ 10.00		
Chaux	2.00	Rendement moyen :	
Engrais chimiques	30.00		
Semence	4.00	16.21 tonnes à l'acre au prix moyen de :	
Loyer de semoir	4.00		
Herbicide	13.00		
Eclaircissage	25.00	$16.90 la tonne	
2e piochage	7.00		
Pension des ouvriers	5.00	calculé d'après les chiffres de 1964-1969	
Récolte mécanique	30.00		
Transport	30.00		
	$160.00		**$273.95**

Aux frais directs déjà cités s'ajoutent les frais indirects, très variables, tels que l'intérêt sur le capital investi, la dépréciation, les taxes, les assurances, les huiles, le carburant, les frais de préparation et d'entretien du sol, etc. Tous ces frais sont largement compensés par la différence entre le montant des frais directs et celui du revenu brut, le surplus représentant le revenu net, ou le salaire de l'exploitant.

En 1968, exactement 365 producteurs ont obtenu plus de 15 tonnes de betteraves à l'acre et un revenu brut total dépassant les $2,000. Ils ont livré 148,125 tonnes ou 72% de la quantité totale reçue à la Raffinerie. Les chiffres suivants représentent la moyenne chez ce groupe de producteurs :

Acres cultivées	20.72	Prix de la tonne de betteraves	$ 15.98
Tonnes à l'acre	19.59	Revenu brut à l'acre	313.16
		Revenu brut par ferme	6,488.68

Ces 365 producteurs se sont donc partagé la jolie somme de $2,368,367.

Il n'est pas exagéré de dire que ce groupe de cultivateurs a réalisé un revenu net de $25.00 l'acre, frais directs et indirects payés. Y a-t-il beaucoup d'autres récoltes qui auraient rapporté autant ?

Chapitre XII

MALADIES DES BETTERAVES

Comme toutes les plantes, la betterave peut être affectée par certaines maladies, moins sérieuses cependant sous notre climat qu'en Europe et aux États-Unis. Voici les principales qui peuvent se rencontrer au Québec.

Racine noire (Phoma Betae)

Les jeunes semis de betteraves sont particulièrement sensibles à cette maladie causée par divers agents pathogènes. Plusieurs facteurs, tels que la température, l'humidité du sol, sa teneur en matière organique en favorisent le développement.

Mesures préventives : La prévention est liée à un ensemble de précautions plutôt qu'à des remèdes bien définis.

- Utiliser des semences de qualité et bien désinfectées. Les semences ayant un faible pouvoir germinatif sont plus sujettes à la racine noire. L'application de désinfectant sur la semence a pour effet de stériliser le sol dans le voisinage de la graine ensemencée et permet une meilleure densité de plants.
- Éviter de semer la betterave deux années de suite dans le même terrain.
- Pratiquer la rotation des cultures, quatre, cinq ou six ans, selon la nature du sol.
- Voir au bon égouttement du terrain ; c'est un facteur essentiel dans la prévention de cette maladie.
- Si le sol est froid, humide et lent à se réchauffer, retarder le semis de quelques jours.
- Chauler en rapport avec le degré d'acidité du sol. Éviter cependant les applications excessives qui peuvent amener une carence de bore.
- Si besoin il y a, les enfouissements d'engrais vert, doivent être faits de bonne heure au cours de l'été. Si possible, faire une application de 50 livres de nitrate à l'acre avant l'enfouissement; on obtiendra ainsi une décomposition plus rapide et plus complète.

- Dans le cas d'enfouissement de légumineuses, retarder d'un an l'ensemencement de ces champs en betteraves, car les débris favorisent la formation de la racine noire.
- S'il y a des plants affectés de racine noire dans un champ de betteraves, retarder l'éclaircissage. Les plants malades disparaissent et on a plus de chance de choisir les meilleurs parmi ceux qui restent.

Pourriture sèche du coeur

C'est une maladie physiologique causée par un manque de bore dans le sol. Les symptômes se manifestent par une déformation et un rabougrissement du bouquet foliaire. Souvent, la betterave devient creuse dans la région du collet. La cavité provient précisément de l'éclatement des tissus à la suite de leur desséchement causé par une carence de bore.

Lutte

Utiliser un engrais chimique contenant du borax ; le pourcentage doit varier selon la quantité d'engrais chimiques utilisée ; si l'application est de 800 livres à l'acre, il faut 3% de borax ; de cette façon le sol en reçoit environ 25 livres à l'acre, quantité recommandée lorsqu'il y a déficience de l'élément bore.

Au cours de la végétation, au plus tard en juin, on peut aussi appliquer une solution de borax entre les sillons de betteraves en évitant de toucher aux plants. Avec un début de saison sec, on recommande l'application de Solubore en pulvérisations foliaires, quand les plants ont environ 6 pouces de hauteur. Deux pulvérisations à environ 15 jours d'intervalle sont suffisantes.

L'effet d'une application de borax peut se prolonger plusieurs années. À moins que l'analyse du sol n'indique un manque sévère de bore, il n'est pas nécessaire de répéter l'application l'année suivante.

Le chaullage excessif a une tendance marquée à rendre le bore inassimilable par la plante.

Tache des feuilles (Cercosporiose)

Cette maladie du feuillage de la betterave est causée par un microchampignon qui provoque des dommages appréciables aux variétés non résistantes. Certaines variétés européennes y sont plus sensibles.

Les symptômes de la maladie se caractérisent par l'apparition sur les feuilles, surtout celles du pourtour, de taches grises arrondies d'environ 3/16 de pouce de diamètre, entourées d'un cercle rougeâtre et desséché, plus mince que les tissus sains avoisinants. Les taches, peu nombreuses au début, se multiplient d'une manière telle que toute la feuille semble se dessécher comme une feuille de tabac. De nouvelles feuilles se forment et peuvent de nouveau être attaquées, le collet de la betterave s'allonge par suite du développement successif de nouvelles feuilles donnant à la plante un aspect très particulier.

En Europe, où la tache des feuilles se développe au milieu de l'été, les dégats peuvent réduire de 15 à 20% le poids des racines et de 1 à 2% la teneur en sucre. Cette maladie ne cause pas autant de dégats chez nous, on n'y voit que des infestations légères et plutôt tardives qui ne nécessitent pas le contrôle chimique ; toutefois, il faut avoir l'oeil ouvert afin de déceler à temps les infestations hâtives et empêcher la maladie de se répandre. Pour le moment, il suffit d'utiliser des variétés de betteraves résistantes à la maladie.

Pourriture de la racine (Rhizoctonie)

Il arrive qu'on voit des plants de betteraves au feuillage pâle et flétri. En relevant le feuillage on découvre une pourriture autour de la racine, mais en bas du collet. Un léger effort pour arracher la racine nous laisse dans les mains le feuillage et le collet. On trouve ici et là dans le champ une de ces betteraves malades entre deux betteraves saines. Il s'agit là de cas de rhizoctonie, maladie contre laquelle n'existe encore aucune méthode de contrôle.

Chapitre XIII

INSECTES NUISIBLES AUX BETTERAVES

Comme la plupart des plantes, la betterave n'est pas exempte des attaques des insectes. Voici un exposé sommaire des moyens de répression des insectes les plus répandus :

Ver blanc

C'est la larve du hanneton. Son cycle évolutif s'échelonne sur trois années dans le sol.

RÉPRESSION : Si au labour on constate la présence de vers blancs, qu'ils soient petits, moyens ou gros, il est nécessaire, lors de la préparation du sol le printemps suivant, de le traiter au Chlordane 8-E ; 3 à 5 pintes à l'acre dans 30 gallons d'eau ou plus, selon le débit du pulvérisateur. L'application doit être suivie d'un ou deux bons hersages.

Taupin ou ver fil de fer

C'est une larve mince et dure, dont la couleur varie du jaune au brun-rougeâtre. Elle affecte surtout le jeune semis. Une culture de betteraves qui suit celle d'une vieille prairie ou encore, des sols riches en matière organique favorisent les infestations du taupin. Le traitement appliqué pour combattre le ver blanc contrôle également le taupin et le ver gris.

Ver gris

Le jour, le ver enroulé sur lui-même se cache dans le sol. La nuit, il sort de terre et il coupe au ras du sol les jeunes plants de betteraves, particulièrement, les nuits qui suivent une journée chaude et ensoleillée. Les terres légères sont plus sujettes aux infestations de vers gris.

RÉPRESSION : Surveiller fréquemment au début de l'été les champs de betteraves. Aux moindres dommages, pulvériser le plus tôt possible à l'Aldrine 40%-E ; 1 pinte à l'acre, dans 20 à 30 gallons d'eau, selon le débit du pulvérisateur.

Punaise terne

On la trouve à l'automne dans les champs de betteraves ; à cette période de l'année elle cause peu de dommages. Si elle apparaît en juillet, les dégâts peuvent être considérables car les nymphes se nourrissent à même la sève du pétiole des feuilles, et brisent les vaisseaux conducteurs de la sève. La femelle adulte, de couleur grisâtre, mesure environ 3/16 de pouce de longueur. Elle enfonce ses oeufs sous la tige centrale. Des points noirs apparaissent plus tard à ces endroits et le bout des feuilles jaunit et sèche. Le Thiodan 4-E (endosulfan) est l'insecticide idéal. On l'emploi à raison de 1 chopine à l'acre dans au moins 30 gallons d'eau. Traiter dès l'apparition des insectes et répéter si nécessaire.

Altise

Ce sont de minuscules insectes noirs qui sautent dès qu'on les approche. Ils se nourrissent du feuillage des jeunes plants et le criblent de petits trous. Comme moyen de lutte, utiliser le Thiodan 4-E (endosulfan) 1 chopine à l'acre dans au moins 30 gallons d'eau. Traiter dès l'apparition des insectes et répéter si nécessaire.

Mineuse

Les jeunes feuilles de betteraves sont attaquées par des larves qui se nourrissent du parenchyme des feuilles, laissant des taches blanchâtres transparentes. On utilise le Malathion 50E ; 1½ chopine à l'acre dans 20 à 40 gallons d'eau. Arroser dès l'apparition des premiers signes d'infestation.

Chapitre XIV

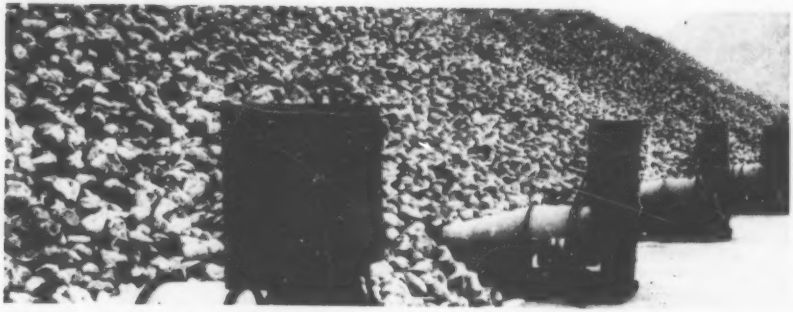
USINAGE DE LA BETTERAVE

Pourquoi avoir choisi Saint-Hilaire comme site d'une raffinerie de sucre demande-t-on parfois ? Saint-Hilaire est au centre d'un vaste secteur agricole, et il fallait tenir compte de la quantité considérable d'eau que requiert cette usine dont les besoins quotidiens sont de l'ordre de 5 millions de gallons pompés de la rivière Richelieu. L'usine est bâtie sur une élévation pour permettre le retour rapide à la rivière des eaux de lavage et autres liquides résiduels des bassins à décanter ; la chaux d'une part et la terre d'autre part.

Conservation

En décembre, les betteraves entassées dans les cours de la Raffinerie gèlent en surface sur une épaisseur de 2 à 3 pieds ; leur conservation varie selon l'état de propreté et les conditions climatiques. Il faut se rappeler que ces betteraves, même légèrement meurtries, demeurent des plantes vivantes et, lorsque la température du milieu s'élève, leur respiration devient plus active et favorise l'émanation de gaz carbonique au détriment des réserves de sucre.

Un moyen d'abaisser la température au milieu des tas de betteraves est d'y exercer une ventilation forcée. Aussi, pour diminuer les pertes, une récolte de betteraves devrait être usinée dans une période de 80 jours ; l'usine de Saint-Hilaire n'a plus qu'une capacité de 130,000 tonnes et une moyenne de coupe de 1,600 tonnes par 24 heures.



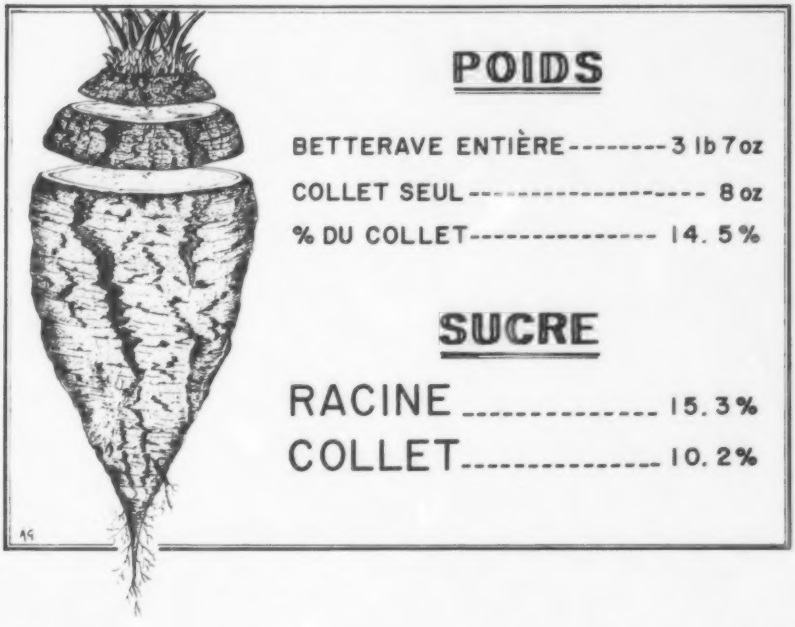
Ventilation d'un tas de betteraves.

Produit et sous-produits

Normalement, la betterave a une teneur de 15 à 16% de sucrose dont la pureté est d'environ 84% ; les conditions de température et de conservation des betteraves influent grandement sur ces deux qualités. Un degré élevé de pureté rend l'extraction du sucre plus rapide et moins coûteuse. Vu que les impuretés se trouvent surtout dans le collet, il est important de faire un bon décolletage. Les chiffres de la figure ci-dessous illustrent bien la grande différence de teneur en sucrose entre la racine et le collet.

Une tonne de betteraves à sucre donne le produit et les sous-produits suivants :

250 livres de sucre blanc, plus ou moins selon la teneur en sucrose ;
100 livres de pulpe non mélassée ;
80 livres de mélasse.



Contrairement à l'opinion de beaucoup de gens, le sucre de betterave et le sucre de canne ont la même valeur de sucrage ; il ne peut en être autrement, puisque la composition chimique de l'un et de l'autre est identique.

La PULPE DE BETTERAVE sert à l'alimentation du bétail ; mélangée aux céréales elle a une bonne valeur alimentaire ; elle contient, d'après les experts américains en nutrition, un élément non encore identifié qui stimule l'appétit de l'animal et conditionne son état de santé. La pulpe mélassée contient environ 13% de sucre et 72.4 unités nutritives totales.

La pulpe desséchée contient en moyenne 8.8% de protéine, 0.6% de matière grasse, 19.6% de cellulose. Bien que dans cet aliment le pourcentage de cellulose soit élevé, celle-ci est facilement digestible ; avant la déshydratation, on lui incorpore environ 30% de mélasse.

LA MÉLASSE DE BETTERAVE n'est pas comestible. Les sels minéraux qu'elle contient lui donnent une saveur âcre. Elle est plus riche en protéine que la mélasse de canne. Cette mélasse a une senteur caractéristique mais, une fois habitués, les animaux s'en accommodent très bien. On recommande de laisser le baril débouché pour permettre aux gaz sulfureux de s'échapper. La mélasse de betterave est principalement utilisée dans la fabrication industrielle des levures.

Fabrication du sucre

L'usine est sous le contrôle d'un directeur général spécialiste dans la fabrication du sucre, secondé par trois assistants, chacun prenant charge de l'usine pour une période de huit heures par jour. Toutes les analyses, aux différents stades de la transformation de la betterave, sont faites dans un laboratoire moderne par des techniciens qui travaillent sous la surveillance d'un chimiste diplômé.

Entrée des betteraves dans l'usine

Les betteraves qui sont empilées dans la cour sont chargées dans des camions au moyen d'une pelle mécanique puis jetées dans un caniveau, canal où un fort courant d'eau dégourdie les entraîne vers l'usine ; c'est le début du dégel et du lavage. Le long du trajet, le flot de betteraves est régularisé par un mécanisme spécial et il continue sa course en passant au-dessus d'une ouverture où tourbillonne l'eau pour garder les betteraves à la surface et laisser les cailloux se déposer ; de 5 à 6 tonnes de cailloux par 24 heures sont ainsi séparés des betteraves et extraits mécaniquement du canal au fur et à mesure qu'ils se déposent. Ces cailloux proviennent des betteraves récoltées à la machine.

Machine qui élimine les roches des betteraves à l'entrée de l'usine.

Lavage des betteraves

La première opération dans l'usine consiste à brasser les betteraves dans un lavoir pour les débarrasser de la terre. Le lavage et le brossage se continuent en faisant passer les betteraves sur une série de rouleaux qui les secouent et où de puissants jets d'eau complètent le nettoyage.

Hachage

Les betteraves sont ensuite montées à la partie supérieure de l'usine pour être coupées en bâtonnets, COSSETTES, en terme du métier, de la dimension d'une grosse allumette de bois. Le débit de coupe est d'environ 65 tonnes à l'heure. Des ouvriers spécialisés voient à l'aiguisage, à l'ajustement des couteaux et au bon fonctionnement des coupe-racines.

Diffusion

Dès que les cossettes arrivent sur la courroie à la sortie des coupe-racines, elles sont immédiatement dirigées vers le diffuseur, machine principale de l'usine qui extrait le sucre des cossettes par le contact avec l'eau chaude. L'extraction du sucre nécessite environ 1.25 tonne d'eau par tonne de betteraves. Si, au cours de 24 heures, 1,500 tonnes de betteraves sont coupées, il faut donc évaporer au-delà de cette quantité d'eau avant d'obtenir le sucre granulé.

Une fois le sucre extrait, les cossettes sont rejetées du diffuseur, pressées pour expulser le surplus d'eau, séchées artificiellement, ensachées et mises sur le marché sous le nom de pulpe mélassée de betterave.

Jus sucré

À la sortie du diffuseur dont l'opération est continue, le jus sucré est pompé successivement dans deux réservoirs et traité immédiatement au lait de chaux et au gaz carbonique pour neutraliser l'acidité et séparer la chaux et les impuretés. Ce jus est aussi traité au gaz sulfureux dont l'action est de blanchir, puis filtré à plusieurs reprises pour enlever les dépôts de chaux et autres sédiments.

Une récolte de 150,000 tonnes de betteraves exige environ 9,000 tonnes de pierre calcaire de haute qualité. La pierre de 2 à 4 pouces de grosseur est cuite dans un four spécialement aménagé et le gaz

carbonique qui s'en dégage est récupéré et purifié pour servir à une double précipitation de la chaux qui a été ajoutée antérieurement au jus sucré.

Évaporation du jus

C'est une opération très importante et aussi la plus dispendieuse puisque la quantité d'eau à évaporer est très grande. Il s'agit de prendre du jus sucré et d'en obtenir un sirop d'une densité de 68°. Pour ce travail, l'usine est munie de cinq immenses évaporateurs qui permettent une concentration du jus en l'absence de la pression atmosphérique. Le liquide du premier évaporateur est chauffé par la vapeur vive amenée directement des chaudières alors que celui des quatre autres évaporateurs est chauffé par la vapeur qui s'échappe du précédent, ce qui permet une forte économie. On parvient ainsi à évaporer 5 livres d'eau avec une livre de vapeur. Le jus sucré pénètre d'abord dans le premier évaporateur, le parcoure pour en sortir et entrer dans le deuxième, et ainsi de suite. Le sirop que l'on obtient au cinquième évaporateur est pompé et envoyé dans un réservoir. Ce sirop épais, de couleur foncée, est maintenant soumis à deux traitements chimiques consécutifs afin de le purifier davantage. Le premier s'appelle sulfitation et consiste à injecter du gaz sulfureux (SO_2) dans la conduite de sirop. Le second est une « décoloration » avec du charbon activé. Le sirop, après ce double traitement est filtré et porte le nom de « liqueur-mère ». La liqueur-mère va ensuite être évaporée et cristallisée dans les chaudières à cuire le sucre.

Cuisson du sirop et centrifugation

Enfin, une des dernières et des plus difficiles étapes de la fabrication c'est la cuisson du sirop. Elle se fait sous la surveillance d'expert et dans des apparelis à cuire sous le vide, en vue de la cristallisation du sucre. Lorsque la cuisson est terminée, le produit porte le nom de « massecuite » et ressemble à du sucre à la crème dont les cristaux sont ensuite séparés par la force centrifuge ; les granules blancs humides se collent à la paroi perforée du centrifugeur par où en même temps s'échappent le sirop vert et le sirop de lavage. Lors de la centrifugation, le sucre subit l'action du lavage et d'un séchage partiel.

Le fond de la caisse du centrifuge est muni d'une porte et un mécanisme de vidage y dirige le sucre blanc encore humide ; celui-ci est ensuite transporté mécaniquement au séchoir où il est asséché et tamisé. Le sucre est alors prêt à être ensaché et expédié sous la marque de commerce « QUÉBEC ».

Le sirop est cuit dans trois appareils différents, selon la qualité et la provenance du produit ; le premier cuiseur donne le sucre blanc, le deuxième du sucre de teinte un peu jaunâtre, enfin, le troisième forme une masse-cuite visqueuse de couleur brun-foncé qui, après la centrifugation, laisse la mélasse comme résidu. Le sucre des deuxième et troisième cuiseurs est refondu et le sirop qui en résulte subit selon sa pureté plusieurs traitements avant d'être recuit pour en obtenir du sucre blanc.

Le processus de la transformation des betteraves paraît simple, mais il est très complexe. Les opérations sont continues et se poursuivent sans arrêt 24 heures par jour.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction 1

Chapitre I — HISTOIRE DE LA BETTERAVE SUCRIÈRE 2
En Europe
Aux États-Unis
Au Canada

Chapitre II — EXIGENCES DE LA BETTERAVE SUCRIÈRE 4
Aspect de la classification des sols
Choix du sol
Égouttement par fossé
Drainage
Défoncement du sol
Rotation
Longueur de la végétation
Précipitation
Insolation

Chapitre III — PRÉPARATION DU SOL 13
Quels terrains déchaumer
Pourquoi
Comment déchaumer

Chapitre IV — FERTILISATION DU SOL 15
Fumier de ferme
Engrais verts
Engrais chimiques
Analyse du sol
Quand appliquer les engrais chimiques
Formules d'engrais chimiques
Application d'azote (N)

Chapitre V — AMENDEMENTS CALCAIRES 23
Rôles de la chaux
Quand et où épandre la chaux
Quel amendement utiliser

Chapitre VI — SEMIS DE LA BETTERAVE 25
Préparation du terrain au printemps
Semis
Semoir de précision
Semences de betteraves
Désinfection de la semence
Herbicides

Chapitre VII — TRAVAUX DE CULTURE 40
Sarclage mécanique
Éclaircissage
Éclaircissage mécanique
Autres sarclages mécanisés

Chapitre VIII — RÉCOLTE 49
À la main
Partiellement mécanisée
Totalement mécanisée

Chapitre IX — FEUILLES ET COLLETS DE BETTERAVES 54
Conservation en tas
Conservation en meule
Conservation en silo
Comparaison d'ensilages

Chapitre X — TRANSPORT DES BETTERAVES
À LA RAFFINERIE 57
Réception à la Raffinerie
Pesée, tare, empilage

Chapitre XI — STATISTIQUES 60
Production de 1964 à 1969 inc.
Frais de production et revenu d'une acre
de betterave

Chapitre XII — MALADIES DES BETTERAVES 62
Racine noire
Pourriture sèche du coeur
Taches des feuilles
Pourriture de la racine

75

Chapitre XIII — INSECTES DES BETTERAVES 65
Ver blanc ; ver gris
Taupin ou ver fil de fer
Punaise terne, altise, mineuse

Chapitre XIV — USINAGE DE LA BETTERAVE 67
Conservation de la betterave
Produit et sous-produits de la betterave
Fabrication du sucre

Dépôt légal – Bibliothèque Nationale du Québec